В условиях развития современного общества повышаются требования к качеству обучения школьников, уровню знаний и умений учащихся. При этом резко возрастает нагрузка на весь образовательный процесс в целом. Современному школьнику невозможно справиться с колоссальным потоком информации, который ежедневно обрушивается на него. Даже высокоразвитая память не в состоянии сохранить гигантский информационный массив. Поэтому появляются новые задачи в обучении, связанные с четким отбором учебного материала, структурированием школьного курса химии, составления усовершенствованных методик изучения, позволяющих за малое количество времени получать максимум информации. На мой взгляд, одним из способов решения этой проблемы является формирование интеллектуальных умений - своеобразных рычагов умственного развития человека. При изучении химии таким рычагом является химическая терминология, алгоритмы, который при его усвоении позволяет четко, просто и доступно постигать основы химии. Химические понятия играют важную роль на протяжении всего образовательного процесса, начиная с объекта изучения и заканчивая средством достижения знаний.

В данной работе сделана попытка разработки конкретной методики формирования умений пользоваться химической терминологией в курсе начального изучения химии.

Цель данной работы: разработать методику формирования умений пользоваться химическими понятиями и алгоритмами решения окислительно-восстановительных реакций при изучении химии в 8 классе.

Гипотеза исследования: умения пользоваться химическими понятиями, алгоритмами рационализируют учебно-познавательный процесс, активизируют мышление и творчество учащихся, стимулируют развитие самостоятельной деятельности и ведут к повышению качества знаний обучающихся.

Для реализации поставленной цели сформулированы основные задачи:

1) проанализировать научно-педагогическую, методическую и теоретическую литературу по проблеме исследования;

2) обобщить собственный педагогический опыт работы по изучению темы «Окислительно-восстановительные реакции»;

3) выделить основные затруднения по формированию химических понятий в теме «Окислительно-восстановительные реакции»;

4) теоретически обосновать пути решения выявленных проблем формирования умений пользоваться химической терминологией, алгоритмами при изучении химии в 8 классе.

На сегодняшний момент существует огромное количество учебников химии, где данная тема рассматривается по-разному. В Енисейском районе Красноярского края широкое распространение получил учебник Габриеляна О.С.

По программе Габриеляна О.С. на изучение темы «Окислительно-восстановительные реакции» выделяется следующее количество часов:

- 8 класс: урок №1 «Понятие о степени окисления»; урок №2 «Составление формул соединений по степени окисления»; урок №3 «Окислительно-восстановительные реакции»; урок №4 «Упражнения в составлении окислительно-восстановительных реакций»; урок №5 «Свойства веществ изученных классов соединений в свете окислительно-восстановительных реакций»;
- 9 класс: Фрагменты уроков с изучением окислительно-восстановительных свойств металлов, неметаллов и их соединений; фрагменты уроков: 1) «Электрохимические процессы. Электролиз расплавов и растворов солей». 2) «Коррозия металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов».
- 11 класс: Фрагменты уроков – «Периодичность изменения окислительно-восстановительных свойств атомов, элементов»; урок №1 «ОВР в растворах электролитов»; урок №2 «Электрохимические процессы: электролиз»; урок №3 «Коррозия металлов».

Таким образом, авторские учебники в полной мере отражают весь теоретический курс знаний по данной теме.

В качестве основных критериев усвоения понятий выделены три: полнота усвоения содержания понятия, степень усвоения объема как меры обобщенности понятия, полнота усвоения связей в отношении данного понятия с другим.

Чтобы судить о продвижении и развитии учащихся в учебном познании надо опираться на уровни усвоения понятий, таковых четыре:

1 уровень характеризуется наличием знаний об отдельных понятиях и их признаках, понятия почти не связаны друг с другом;

2 уровень характеризуется появлением знаний о связях и отношениях между понятиями определенной системы, умением воспроизвести их и применить к типичным примерам. Это также уровень воспроизведения;

на 3 уровне знания уже представляют целостные системы, но которые еще не связаны между собой. Ученик может использовать знания для объяснения фактов определенной области химии;

на 4 уровне знания представляют собой системы в высшей степени их развития. Характеризуются новым качеством – действенностью: учащийся может предсказывать неизвестные факты, вывести "новые" на основе усвоенных, творчески применять их.

Усвоить понятие – значит выработать следующие умения:

вскрыть содержания понятия;

дать определение и привести примеры;

подвести понятие под классификацию, установить связи с другими понятиями;

применять понятие при решении задач в разных ситуациях.

Качество усвоения зависит от поставленных целей, значения понятия в процессе обучения и методики его формирования.

Усвоить систему понятий об окислительно-восстановительных реакциях значит выработать у учащихся умения, каждое из которых

соответствует определенному понятию темы. Структура взаимосвязи понятий и умений представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Структура взаимосвязи понятий и умений

Понятие	Умения
1. Химическая реакция	Определять признаки химических реакций
2. Окислительно-восстановительные реакции	Распознавать окислительно-восстановительный процесс, отличать от других типов химических реакций, определять признаки ОВР.
3. Степень окисления: положительная, отрицательная, промежуточная, минимальная, максимальная	Определять степени окисления атомов на основе их строения, положения в периодической системе Д.И. Менделеева; определять степени окислении элементов, входящих в состав соединения; предсказывать окислительно-восстановительные свойства атомов, молекул, ионов на основе значения степени окисления.
4. Процессы окисления, восстановления. ОЭО. Уравнения полуреакций. Окислители и восстановители. Окисленная и восстановленная формы. Электронный баланс.	Определять, составлять, записывать уравнения окислительно-восстановительных процессов с участием атомов, молекул или ионов; определять окислитель, восстановитель, а также окисленную и восстановленную формы; составлять уравнения полуреакций; определять направление "движения" электронов, подсчитывать их число → составлять электронный баланс.
5. двойственность свойств: сильный слабый окислитель восстановитель элемент вещество ион	Характеризовать окислительно-восстановительные свойства атомов, ионов и веществ, а также их силу на основе знаний о строении и периодичности и по положению в периодической таблице.
6. Электрохимический ряд напряжений металлов	Составлять уравнения окислительно-восстановительных процессов в растворах с участием металлов; предсказывать протекание процесса; силу восстановительных свойств металлов.
7. Электронодонорные и электроностатические реакции	Классифицировать, выделять, определять и приводить примеры различным видам ОВР.
8. Метод электронного баланса	Подбирать коэффициенты, определять степени окисления, окислитель, восстановитель, составлять уравнения полуреакций, подсчитывать электронный баланс.
9. Коррозия	Определять виды коррозии, составлять схемы протекающих процессов.
10. Электролиз	Составлять ОВР электролиза растворов и расплавов веществ, предполагать продукты процесса.

Основываясь на классификацию умений доктора педагогических наук, профессора С.А. Геруса все перечисленные умения можно отнести к группе умений пользоваться химическим языком, так как они предполагают применение правил составления, преобразования и оперирования химической терминологией, символикой и номенклатурой, а также прогнозирование и моделирование на их основе.

В целом, все основные умения пользоваться химическим языком, формируемые при изучении темы «Окислительно-восстановительные

реакции» можно свести в единую схему, которая отражает их взаимосвязь (таблица 2).

Таблица 2.

Формируемые умения по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

Понятия об окислительно-восстановительных реакциях	Умения пользоваться химическим языком	
	I группа	II группа
Относительная электроотрицательность (ОЭО) окисление-восстановление (1) степень окисления (1) окисление восстановление (2) окислитель - восстановитель единство окисления и восстановления ОВР сохранение числа электронов при ОВР окислительно-восстановительные свойства атомов, ионов, веществ	умение сравнивать ОЭО элементов по их положению в ПС умение определять степень окисления элементов умение подсчитывать количество смещенных электронов умение уравнивать число электронов между окислителем и восстановителем (МЭБ) умение расставлять коэффициенты в уравнениях	умение предсказывать направление смещения электронов умение отличать окисление от восстановления, окислитель от восстановителя умение распознавать ОВР умение объяснять сущность ОВР умение предсказывать свойства атомов, ионов, веществ

При обобщении темы в курсе общей химии наблюдаются затруднения у учащихся в усвоении языка и понятий, наблюдается формализм знаний. Выделяют следующие четыре вида формализма:

1. Произвольная комбинаторика знаков при самостоятельном выполнении упражнений: $AlPO_2$, $2Na+SO_4 = Na_2SO_4$. Причиной является неумение применять правила составления и преобразования символических записей, видеть логические связи знаков в составе формул и уравнений, непониманием места и значения в них индексов и коэффициентов, закономерностей, которые они отражают.

2. Составление формул и уравнений, не существующих реально веществ и реакций: $CuO+H_2O \rightarrow Cu(OH)_2$, которые являются следствием недооценки роли химического эксперимента и наблюдений, а также с недостаточной связью обучения с жизнью.

3. Затруднения в применении знаний при объяснении теории химии. Причина - недостаточное внимание к семантике (смыслу) формул и уравнений, их теоретическому толкованию.

4. Не понимание функций химической символики в познании химии, хотя учащиеся умеют писать формулы и уравнения. Причина – недостаточное раскрытие функций химической символики, отсутствие сравнительных характеристик различных видов символических записей.

Таким образом, из-за несформированности химического понятийного аппарата на начальных этапах изучения химии, а также умений им пользоваться, к 11 классу появляются серьезные проблемы уже с самим теоретическим материалом. С целью избегания последнего, в данной работе разработаны фрагменты уроков по методике формирования умений пользоваться химическими понятиями, алгоритмами для устранения формализма в знаниях учащихся.

Развитие представлений об окислительно-восстановительных реакциях (ОВР) в школьном курсе химии проходит через несколько этапов, которые тесно связаны с формированием системы понятий о химических реакциях.

I этапом образования понятий является рассмотрение химических явлений, так как этот термин более знаком, а затем рассматриваются химические явления уже как химическая реакция. На этом этапе опора делается на знания, полученные учащимися из физики. На уровне атомно-молекулярного учения разъясняется, как можно по внешним признакам обнаружить химическую реакцию.

II этап. Развитие понятий о химических реакциях претерпевают качественные изменения при изучении ее на электронном уровне, где рассматриваются вопросы химической связи. Появляется новая трактовка: химическая реакция – процесс разрушения старых связей и образования новых. В теме "Химическая связь" вводится одно из фундаментальных понятий – "степень окисления". На его основе анализируются известные учащимся реакции разных типов, доказывая, что среди них можно найти и окислительно-восстановительные. Последние, в свою очередь, являются одним из важных, но трудных вопросов химии. Механизм реакции окисления и восстановления объясняется с точки зрения перехода электронов,

поднимаясь на более высокий теоретический уровень. Выделяются основные признаки нового типа реакций. В методической литературе существует три подхода:

по изменению степени окисления;

по переходу электронов от одних частиц или атомов к другим;

по изменению электронной плотности.

Следует проанализировать их и выбрать наиболее объективный. Для этого следует обратиться к механизму реакции. Известно, что их механизм довольно сложный. Ф. Басоло, Р. Пирсон убедительно показали, что прямой перенос электронов возможен лишь в газовых системах и то с ограничениями. Это подтвердили и наши ученые (Н.Н. Семенов, Н.М. Эмануэль и др.). Многие из этих реакций имеют радикальный, а не ионно-электронный механизм. Следовательно, перенос электронов не может быть общим признаком этих реакций. Тот же вывод относительно перераспределения электронной плотности, что имеет место и в электростатических процессах.

Поэтому, как важнейший признак ОВР должно быть выделено наличие окислителя и восстановителя и изменение степени окисления атомов, элементов реагирующих веществ. На основе этого признака раскрывается содержание основных понятий и дается им определение.

Окислительно-восстановительные реакции – процесс, в ходе которого происходит изменение степени окисления элементов вследствие полного или частичного смещения электронов. Поэтому окисление сопровождается повышением, а восстановление – понижением степени окисления.

Сформированное понятие необходимо ввести в общую систему знаний о химических процессах. Рассматривается метод электронного баланса расстановки коэффициентов.

III этап. При изучении систематики элементов знания учащихся об окислительно-восстановительных реакциях и соответствующие им умения углубляются, расширяются наполняются конкретным содержанием. Здесь учащиеся знакомятся с элементами и веществами, проявляющими свойства

окислителя и восстановителя, химическими реакциями с их участием. Изучается изменение окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений в группе, периоде, познают частную зависимость окислительной и восстановительной функций от степени окисления. Усвоение конкретных реакций совершенствует умения составления уравнений, определения степени окисления и многие другие.

IV этап. Качественно новый уровень в изучении темы – теория электролитической диссоциации. Внимание учащихся направлено на познание особенностей их протекания в растворах. Здесь важно учащихся познакомить с новым видом окислителей и восстановителей – ионами, выявить и раскрыть закономерности протекания таких реакций в водных растворах. Именно они должны здесь стать главным предметом обсуждения. При изучении неметаллов знания пополняются новыми конкретными окислителями и восстановителями. Следует уделить внимание изучению свойств азотной и серной кислот как окислителей. В теме "Металлы" появляется новое понятие "электрохимический ряд напряжений металлов". Необходимо четко показать этот ряд при составлении реакций или их предсказания. Как разновидность электрохимических процессов рассматриваются темы "Электролиз" и "Коррозия".

V этап. В курсе общей химии происходит интеграция понятий, все полученные знания и умения повторяются, систематизируются и углубляются. На данном этапе активным средством изучения является язык химической науки, который позволяет подвести итог изучения понятия "окислительно-восстановительные реакции".

В общем виде структура изучения темы "Окислительно-восстановительные реакции" представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Структура изучения темы "Окислительно-восстановительные реакции"

Этапы	Теория	Основные понятия
I	Атомно-молекулярное учение	Степень окисления, ОЭО, химическая реакция

II	Электронная теория	ОВР, процессы окисления и восстановления, метод электронного баланса (МЭБ)
III	Систематика элементов	элемент вещество окислитель восстановитель сильный слабый
IV	Теория электролитической диссоциации	Металлы – восстановители, электрохимический ряд напряжения металлов, коррозия, электролиз, кислоты – окислители, Окислители Восстановители ионы
V	Обобщение	Классификация окислительно-восстановительных реакций + все выше перечисленное

В тематическом планировании составленным по авторской программе О.С. Габриеляна на изучение темы «Окислительно-восстановительные реакции» в 8 классе отводится 5 часов:

в разделе «Соединения химических элементов» - 2 часа: 1. Понятие о степени окисления. 2. Составление формул соединений по степени окисления

в разделе «Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов» - 3 часа: 1. Окислительно-восстановительные реакции. 2. Упражнения в составлении окислительно-восстановительных реакций. 3. Свойства веществ изученных классов соединений в свете окислительно-восстановительных реакций.

Опыт моей работы (методы, приемы) по изучению темы «Окислительно-восстановительные реакции» в общем виде представлен в таблице 4 в качестве фрагментов уроков.

Таблица 4.

Авторское планирование темы «Окислительно-восстановительные реакции»

Тема урока	Фрагмент урока
Понятие о степени окисления.	**Цель:** сформировать понятие о степени окисления (С.О.) на основании знаний учащихся о видах химической связи. Научить находить степень окисления по формуле и составлять формулы по степени окисления. **Объяснение нового материала** **1.** Рассмотрим правила определения С.О. • С.О. атомов в простых веществах = 0 • С.О. фтора = -1

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

С.О. кислорода = -2 (кроме $H_2O_2^{-1}$, $O^{+2}F_2$)
С.О. водорода = +1 (кроме MeH^{-1})
С.О. Ме I, II, III групп = номеру группы
С.О. неМе «+» = номеру группы
С.О. неМе «-» = 8 – номер группы

<ol start="2">
Некоторые элементы имеют постоянную степень окисления, а некоторые переменную

У элементов с переменной С.О. различают максимальную, минимальную и промежуточную С.О.

Положительная «+» равна числу отданных электронов. Максимальная С.О. равна номеру группы
Отрицательная «-» равна числу принятых электронов. Минимальная С.О. равна 8 – номер группы
Нулевое значение С.О. имеют атомы в молекулах с неполярной связью

<ol start="3">
Попробуем определить С.О. серы

Максимальная +6 SO_3
Минимальная -2 H_2S
Сера может проявлять С.О. 0,+2,+4 – это промежуточные С.О.

<ol start="4">
Теперь применим те правила, с которыми познакомились сегодня для определения С.О. в соединении N_2O_3

На первом месте стоит элемент с «+»С.О., на втором с «-»
У кислорода постоянная С.О.=-2
У азота переменная С.О.
x -2
N_2O_3
Стр.67 прочитайте как найти x
Объясните, как найти x двумя способами.
Закрепление изученного
Задание: определите С.О. по формулам
Cl_2O_7, NaH, Na_2S, MgO, H_3N, N_2, Al_2S_3, Cu_2O
Подведение итогов
</td>
</tr>
<tr>
<td>Составление формул соединений по степени окисления</td>
<td>
Практическая направленность: умение составлять формулы веществ при решении практических задач

Игра «Крестики-нолики». Найдите бинарные соединения.

<table>
<tr><td>Cl_2O_7</td><td>K_2O</td><td>KCl</td></tr>
<tr><td>H_2O_2</td><td>KClO</td><td>$KClO_3$</td></tr>
<tr><td>KOH</td><td>HCl</td><td>$HClO_3$</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>H_2O_2</td><td>SO_2</td><td>$H_2S_2O_3$</td></tr>
<tr><td>H_2SO_4</td><td>H_2S</td><td>H_2SO_3</td></tr>
<tr><td>H_2O</td><td>SO_3</td><td>H_2CO_3</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>$Fe(OH)_3$</td><td>HNO_3</td><td>KCl</td></tr>
<tr><td>NF_3</td><td>KOH</td><td>N_2O_3</td></tr>
<tr><td>KF</td><td>KNO_3</td><td>Na_2O</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

	Активизация мыслительных действий Посмотрите на образец правильно составленных формул. Попробуйте найти закономерность и по образцу самостоятельно составить формулу. • Сделайте вывод: **1 способ:** • Найти наименьшее общее кратное для степеней окисления. • Разделить наименьшее кратное на значение степени окисления и получить индексы • Ввести индексы в формулу, т.е. приписать внизу справа после символа соответствующего элемента. • Определить суммарное значение степеней окисления атомов в соединении. Оно должно быть равно нулю. **2 способ:** • Индекс элемента соответствует численному значению степени окисления соседнего атома. Закрепление: 1. Что нужно знать, чтобы составить формулу? *А. На первом месте пишется элемент с меньшей электроотрицательностью.* *Б. У элемента, стоящего на первом месте, положительная степень окисления, на втором - отрицательная* 2. Кто помнит, как найти минимальную степень окисления? *(№ группы-8)* 3. Составьте формулы следующих веществ: **Al O; P^{+5}O; K S** Посмотрите на следующий пример, выполните такое же задание. • Сделайте вывод: • Если степени окисления одинаковы, то индексы не ставятся. Посмотрите на следующий пример, выполните такое же задание. • Сделайте вывод: • Если степени окисления четные числа, то сначала их надо сократить. • Итак, давайте обобщим. Какие действия необходимо выполнить, чтобы составить формулу бинарного соединения? А сейчас вы получите алгоритм как составлять формулу бинарного соединения, который вклейте в тетрадь. *Раздать раздаточный материал «Алгоритм составления формулы бинарного соединения»* **Алгоритм составления формулы бинарного соединения.** **Способ 1** 1. На первом месте пишется элемент с меньшей электроотрицательностью (См. в таблицу Д.И. Менделеева). 2. Элемент, написанный на первом месте, имеет положительный заряд, а на втором отрицательный. 3. Указать для каждого элемента степень окисления. 4. Найти наименьшее общее кратное для значений степеней окисления. 5. Разделить наименьшее общее кратное на значение степени окисления и полученные индексы приписать внизу справа после символа соответствующего элемента. **6.** Проверка. Суммарное значение степеней окисления равно 0. **Способ 2** См. п. 1, 2, 3 первого способа. 1. Если степени окисления **четное-нечетное,** то они ставятся рядом с символом справа внизу крест-накрест без знака «+» и «–». 2. Если степени окисления имеют **четные** значения, то их сначала надо сократить, и поставить крест-накрест.

Окислительно-восстановительные реакции.	**Первичное усвоение новых знаний** Информация учителя. Беседа. Ребята, одним из свойств атомов является способность отдавать или принимать электроны, участвуя в образовании химической связи. Как называется условный заряд, который приобретают атомы отдавая или принимая электроны? **Степень окисления.** Какие значения может иметь степень окисления? +, 0, -. Предельное число электронов на внешнем энергетическом уровне 8. Каким образом элементы могут достичь этого состояния? Давайте вспомним с вами, что происходит с атомами химических элементов, когда они отдают или принимают электроны. Для этого рассмотрим строение электронных оболочек атомов. Тенденцию к отдаче электронов имеют атомы металлов, к приему электронов атомы неметаллов. Вспомните, как изменяются эти свойства в периоде, группе? C^0 +6)) C^{+4} [+6))]$^{+4}$ 2e 4e 2e 0e $C^0 \rightarrow C^{+4}$ степень окисления увеличивается, процесс называется окисление **СЛАЙД 5.** C^0 +6)) C^{-4} [+6))]$^{-4}$ 2e 4e 2e 8e $C^0 \rightarrow C^{-4}$ степень окисления уменьшается, процесс называется восстановление. Координатная прямая → окисление -4 0 +4 ← восстановление Скажите, ребята, а можем ли мы в основу классификации химических реакций положить признак: **изменение степени окисления**? Давайте вернемся к рассмотренным ранее химическим реакциям и расставим степени окисления всех элементов для каждой формулы. $C^0_{(тв.)} + O^0_{2(г.)} = C^{+4}O^{-2}_{2(г.)}\uparrow$ $Ca^{+2}C^{+4}O^{-2}_{3(тв.)} \xrightarrow{t} C^{+2}O^{-2}_{2(г.)}\uparrow + Ca^{+2}O^{-2}_{(тв.)}$ ***Признак классификации? Изменение степени окисления.*** ***Тип реакций?*** Окислительно-восстановительная реакция и не окислительно-восстановительная реакция. $C^0_{(тв.)} + O^0_{2(г.)} = C^{+4}O^{-2}_{2(г.)}\uparrow$ окислительно-восстановительная реакция $Ca^{+2}C^{+4}O^{-2}_{3(тв.)} \xrightarrow{t} C^{+2}O^{-2}_{2(г.)}\uparrow + Ca^{+2}O^{-2}_{(тв.)}$ не окислительно-восстановительная реакция Обучающиеся формулируют тему урока (расшифровывают аббревиатуру ОВР). **Первичное закрепление знаний.** Рассмотрим пример окислительно-восстановительной реакции. Почему данная реакция является окислительно-восстановительной?

	Обучающиеся определяют тип реакции по разным классификациям. Проверяем. *Слайд 10.* **$2H_2^{\ 0} + O_2^0 = 2H^{+1}{}_2O^{-2}$** **$H_2^{\ 0}$** – 2е →2 **$H^{+1}$** – процесс окисления, молекула отдает 2 электрона, **$H_2^{\ 0}$** – восстановитель. **O_2^0** +4е →$2O^{-2}$ – процесс восстановления, молекула принимает два электрона, **O_2^0** – окислитель *Слайд 11.* Работа с терминами. Обучающиеся сами формулируют определения. **Окисление** – это процесс отдачи электронов атомами, молекулами, ионами. **Восстановитель–** это частица (атом, молекула или ион), которая отдает электроны. **Восстановление** – процесс присоединения электронов атомами, молекулами, ионами **Окислитель**– это частица (**атом, молекула или ион**), которая принимает электроны. Обучающиеся смотрят определения в учебнике с. 229–231, сравнивают. **Окислительно-восстановительная реакция – это единство процессов окисления и восстановления**. **VI. Первичная проверка понимания изученного** Выполнение тестового задания **(Приложение 1)**
Упражнения в составлении окислительно-восстановительных реакций.	**Окислительно-восстановительные реакции** **Задание № 1** *Вопрос:* Укажите окислительно-восстановительные реакции: *Выберите несколько из 4 вариантов ответа:* 1) $Ca + Cl_2 = CaCl_2$ 2) $Ca + 2HCl = CaCl_2 + H_2\uparrow$ 3) $CaCO_3 = CaO + CO_2\uparrow$ 4) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$ **Задание № 2** *Вопрос:* При взаимодействии кальция с водой: *Выберите несколько из 4 вариантов ответа:* 1) продукт восстановления - водород 2) кальций является восстановителем 3) продукт восстановления - вода 4) кальций окисляется **Задание № 3** *Вопрос:* При взаимодействии железа с сульфатом меди (II) меняют степени окисления атомы: *Выберите несколько из 4 вариантов ответа:* 1) железа 2) кислорода 3) меди 4) серы **Задание № 4** *Вопрос:* В соединении $Fe(NO_3)_2$ степень окисления железа численно равна: *Запишите число:* _____ **Задание № 5** *Вопрос:*

	Укажите правильные утверждения: *Выберите несколько из 4 вариантов ответа:* 1) атомы серы в степени окисления +6 могут быть окислителями в окислительно-восстановительных реакциях 2) атомы хлора в степени окисления +7 могут быть восстановителями в окислительно-восстановительных реакциях 3) реакции с участием простых веществ всегда являются окислительно-восстановительными 4) реакции металлов с кислотами являются окислительно-восстановительными **<u>Задание № 6</u>** *Вопрос:* Для получения 6 г водорода действием металла на соляную кислоту, необходимо взять железо, массой (г): *Запишите число:* _____ **<u>Задание № 7</u>** *Вопрос:* В соединении $FeSO_4$ степень окисления серы численно равна: *Запишите число:* _____ **<u>Задание № 8</u>** *Вопрос:* Степень окисления серы равна -2 в соединениях: *Выберите несколько из 4 вариантов ответа:* 1) MgS 2) SO_2 3) H_2S 4) S_8 **<u>Задание № 9</u>** *Вопрос:* В оксиде P_2O_5 степень окисления фосфора численно равна: *Запишите число:* _____ **<u>Задание № 10</u>** *Вопрос:* Степень окисления хлора равна -1 в соединениях: *Выберите несколько из 4 вариантов ответа:* 1) $MgCl_2$ 2) Cl_2 3) HCl 4) Cl_2O **Ответы:** 1) (1 б.) Верные ответы: 1; 2; 2) (1 б.) Верные ответы: 1; 2; 4; 3) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 4) (1 б.): Верный ответ: 2.; 5) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 4; 6) (1 б.): Верный ответ: 168.; 7) (1 б.): Верный ответ: 6.; 8) (1 б.) Верные ответы: 1; 3; 9) (1 б.): Верный ответ: 5.; 10) (1 б.) Верные ответы: 1; 3
Свойства веществ изученных классов	Отработка навыков определения степени окисления, составления схем окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса **(Приложение 2)** (работа у доски и в тетрадях) с развитием навыков

соединений в свете окислительно-восстановительных реакций	рассуждения и анализа через комментарии ответов учащимися. Методом электронного баланса подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций и укажите процесс окисления и восстановления: $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + S + H_2O$ $H_2S + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow S + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$ $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow Cl_2 + KCl + CrCl_3 + H_2O$ $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$ Вопросы из части С (С1) КИМов ЕГЭ: $NaNO_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow NaNO_3 + MnSO_4 + \ldots + \ldots$ $NaNO_3 + NaI + H_2SO_4 \rightarrow NO + I_2 + \ldots + \ldots$ $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + \ldots + \ldots + \ldots$ Проверка - фронтальный опрос, уточнение признаков окислительно-восстановительных реакций. Вопросы из части В (В2) КИМов ЕГЭ: Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции: • Уравнение реакции Изменение степени окисления окислителя А) $S_{02} + N_{02} = S_{03} + NO$ 1) $-1 \rightarrow 0$ Б) $2NH_3 + 2Na = 2NaNH_2 + H_2$ 2) $0 \rightarrow -2$ В) $4N_{02} + 0_2 + 2H_{20} = 4HN_{03}$ 3) $+4 \rightarrow +2$ Г) $4NH_3 + 6NO = 5N_2 + 6H_{20}$ 4) $+1 \rightarrow 0$ 5) $+2 \rightarrow 0$ 6) $0 \rightarrow -1$ • Уравнение реакции Изменение степени окисления окислителя А) $2NH_3 + 2Na = 2NaNH_2 + H_2$ 1) $-1 \rightarrow 0$ Б) $H_2S + 2Na = Na_2S + H_2$ 2) $0 \rightarrow -1$ В) $4NH_3 + 6NO = 5N_2 + 6H_{20}$ 3) $+2 \rightarrow 0$ Г) $2H_2S + 3_{02} = 2S_{02} + 2H_{20}$ 4) $+1 \rightarrow 0$ 5) $+4 \rightarrow +2$ 6) $0 \rightarrow -2$ • Установите соответствие между уравнением реакции и вещества, являющегося восстановителем в данной реакции Уравнение реакции Восстановитель А) $NO + N_{02} + H_{20} = 2HN_{02}$ 1) N_{02} Б) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_{20}$ 2) H_2S В) $Br_2 + S_{02} + 2H_{20} = 2HBr + H_2SO_4$ 3) Br_2 Г) $2KI + Br_2 = 2KBr + I_2$ 4) S_{02} 5) NO 6) KI

Выводы

1. Анализ научно-педагогической, методической и теоретической литературы, а также практики преподавания позволил нам раскрыть основную идею исследования: к 11 классу у учащихся появляются серьезные затруднения по воспроизведению химических знаний о окислительно-восстановительных реакциях, связанные с тем, что материал изученный в курсе химии 8 класса, повторяется только обзорно в 9 и 10 классах.

2. Обобщая опыт работы по изучению темы «Окислительно-восстановительные реакции» в 8 классе, можно рекомендовать учителям использовать в образовательном процессе формирование умений работы по алгоритму (действие по образцу), который позволяет переводить химические знания в практику. Данная методика может применяться и в 9 классе для составления окислительно-восстановительных реакций при изучении групп элементов, составлении цепочек превращений и др. Наши предложения позволят расширить и углубить знания учащихся, применить их при изучении отдельных тем в курсе химии 11 класса, успешно выполнить задания ЕГЭ.

3. Современные педагогические исследования позволили выделить основные затруднения учащихся в ходе усвоения химических понятий темы «Окислительно-восстановительные реакции». Первое затруднение - произвольная комбинаторика знаков при самостоятельном выполнении упражнений; второе - составление формул и уравнений, не существующих реально веществ и реакций; третье - применение знаний при объяснении теории химии; четвертое - не понимание функций химической символики в познании химии, при том, что учащиеся умеют писать формулы и уравнения.

4. Исследование в области улучшения закрепления работы по формированию навыка пользоваться терминологией, алгоритмами при закреплении темы «Окислительно-восстановительные реакции» позволило предложить использовать в образовательном процессе в 9-10 классах элективный курс по химии, где одним из модулей будет данная тема.

Приложение 1

Тестовое задание

№	I вариант	II вариант
1	К окислительно-восстановительным реакциям ***не относится*** реакция, представленная схемой: **А) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$** **Б) $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2\uparrow$** **В) $MgCO_3 = MgO + CO_2\uparrow$** **Г) $2CuO = 2Cu + O_2\uparrow$**	К окислительно-восстановительным реакциям относится реакция, представленная схемой: **А) $H_2O + CaO = Ca(OH)_2$** **Б) $H_2O + N_2O_5 = 2HNO_3$** **В) $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2$** **Г) $CuO + H_2 = Cu + H_2O$**
2	В каком соединении степени окисления элементов равны -3 и +1 **А) NF_3 Б) Cl_2O_3** **В) NH_3 Г) $AlCl_3$**	В каком соединении степени окисления элементов равны +3 и -2 **А) NF_3 Б) Cl_2O_3** **В) NH_3 Г) $AlCl_3$**
3	Схема $Na^0 \rightarrow Na^{+1}$ отражает процесс: **А) Окисления** **Б) Восстановления** **В) Нейтрализации** **Г) Диссоциации**	Схема $Cl^0 \rightarrow Cl^{-1}$ отражает процесс: **А) Окисления** **Б) Восстановления** **В) Нейтрализации** **Г) Диссоциации**
4	Восстановительные свойства простых веществ, образованных элементами второго периода, с увеличением заряда ядра: **А) Уменьшаются** **Б) Усиливаются** **В) Изменяются периодически** **Г) Не изменяются**	Окислительные свойства простых веществ, образованных элементами седьмой группы, главной подгруппы с увеличением заряда ядра: **А) Уменьшаются** **Б) Усиливаются** **В) Изменяются периодически** **Г) Не изменяются**

Ответ:

	1	**2**	**3**	**4**
Вариант___				

Проверил: _____ оценка _____

Приложение 2

Алгоритм расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

№	Действия	Пример
1.	Запишите схему реакции (формулы исходных веществ и продуктов реакции).	$NH_3+CuO \rightarrow N_2+Cu+H_2O$
2.	Определите и сравните степени окисления элементов до и после реакции.	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+**Cu**+H_2O
3.	Выбрать (подчеркнуть) элементы, степени, окисления которых изменяются.	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+**Cu**+H_2O
4.	Выписать эти элементы (простые вещества выписываются с индексами).	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+**Cu**+H_2O N^{-3} →N_2^0 Cu^{+2} →Cu^0
5.	Определить отдал или принял элемент электроны и их количество (помнить, что электроны заряжены отрицательно). Количество электронов с участием простых веществ умножается на индекс, а перед ионом выставляется коэффициент, равный индексу.	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+**Cu**+H_2O $2N^{-3}$ - 6e →N_2^0 Cu^{+2} +2e →Cu^0
6.	Определите окислитель и восстановитель (окислитель всегда принимает электроны – степень окисления понижается, восстановитель их отдает – степень окисления повышается).	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+**Cu**+H_2O $2N^{-3}$ - 6e →N_2^0 восстановитель Cu^{+2} +2e →Cu^0 окислитель
7.	Выписать то количество электронов, которое определили. Найти для этих чисел наименьшее кратное.	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+**Cu**+H_2O $2N^{-3}$ - 6e →N_2^0 6 восстановитель **6** Cu^{+2} +2e →Cu^0 2 окислитель
8.	Определить коэффициенты (разделив поочередно наименьшее кратное на количество электронов).	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+**Cu**+H_2O $2N^{-3}$ - 6e →N_2^0 6 1 восстановитель **6** Cu^{+2} +2e →Cu^0 2 3 окислитель
9.	Определить процесс окисления или восстановления (окислитель в процессе реакции **восстанавливается**, восстановитель **окисляется**).	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+**Cu**+H_2O $2N^{-3}$ - 6e →N_2^0 6 1 окисление восстановитель **6** Cu^{+2} +2e →Cu^0 2 3 восстановление окислитель
10.	Расставьте коэффициенты перед формулами восстановителя и окислителя методом электронного баланса. Полученные коэффициенты поставить в правой части уравнения (после стрелки) перед теми элементами, напротив которых они стоят в окислительно-восстановительном балансе. Если атомы одного и того же элемента разных реагентов в результате их окисления и восстановления получают одинаковую степень окисления, дополнительные	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **N**H_3+**Cu**O→**N_2**+3**Cu**+H_2O $2N^{-3}$ - 6e →N_2^0 6 1 окисление восстановитель **6** Cu^{+2} +2e →Cu^0 2 3 восстановление окислитель ***Число отданных электронов =***

	множители проставляют **вначале в левую часть уравнения** (в последнем уравнении для кислорода).	***Число принятых электронов***
11.	Уравнять правую и левую части уравнения (проверить по кислороду, количество атомов кислорода справа и слева должно быть одинаковым).	**-3**+1 **+2**-2 **0** **0** +1-2 **2N**H_3+3**Cu**O→**N_2**+3**Cu**+H_2O $2N^{-3}$ - 6e →N_2^0 6 1 окисление восстановитель **6** Cu^{+2} +2e →Cu^0 2 3 восстановление окислитель
12.	Устно проверьте правильность составленного уравнения.	***Число молей атомов каждого химического элемента в правой и левой частях уравнения - одинаково.***