

Разработала:

учитель химии

МОУ СОШ №5 г. Дзержинска

Мартынова Людмила

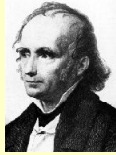
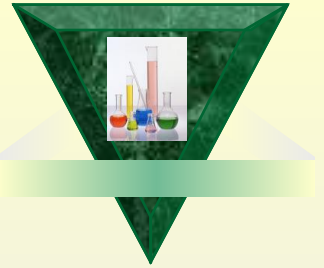
Феофановна



Методическая разработка раздела «Изменения, происходящие с веществами» образовательной программы «Химия»

**г. Дзержинск
2010 г.**

Представители педагогической науки



А.В.Дистервег /29.10.1790 – 07.07.1866/



К.Д.Ушинский /19.02.1824 – 22.12.1870/



В.А.Сухомлинский /28.09.1918 – 02.09.1970/



Д.И.Менделеев /27.01.1834 – 20.01.1907/



А.М. Бутлеров /03.09.1828 – 05.08.1886/



П.Н.Лебедев /24.02.1866 – 01.03.1912/



И.И.Мечников /03.05.1845 – 02.07.1916/



И.М.Сеченов /01.08.1829 – 02.11.1905/

Химия – наука о веществах, их свойствах и превращениях

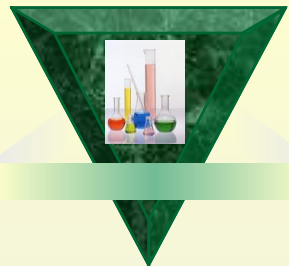
Химическая реакция - превращение, в результате которого из одних веществ получаются другие, новые вещества, отличающиеся от исходных по составу и свойствам





Пояснительная записка

- Методическая разработка темы «Изменение, происходящие с веществами» предназначена для учащихся 8 классов. Она составлена на основе программы курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений автора О.С.Габриелян.
- Тема является одной из важных курса химии, так как знание типов химических реакций и закона сохранения массы веществ дает возможность управлять превращениями веществ, находить экономически безопасные способы производства веществ и материалов и охраны окружающей среды от химических загрязнений.
- Освоение важных знаний и овладение умениями и навыками по теме служит фундаментом для изучения дальнейшего курса химии.



Актуальность

основное

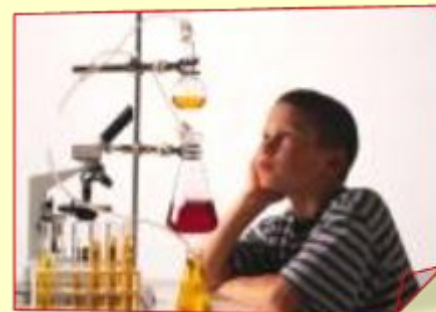
понятие

важное

Химическая реакция

Форма движения материи

Формирование целостной картины мира



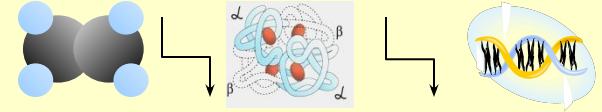


Принципы отбора содержания

□ преемственность



□ принцип доступности и последовательности



□ принцип научности

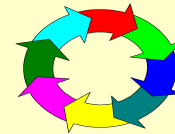


□ формирование предметной компетенции



□ принцип познавательной активности, самостоятельности, творчества

□ принцип разнообразия учебной деятельности



□ единство содержания и методики преподавания

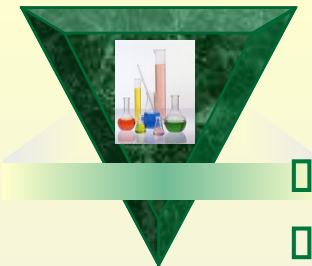
□ учёт возрастных особенностей учащихся



□ формирование рефлексивных качеств



Психолого – педагогические особенности подросткового возраста

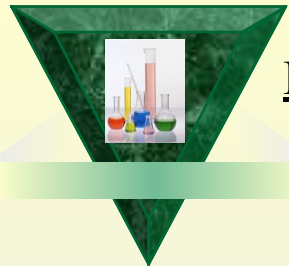


- Быстрый рост, развитие и перестройка организма ребенка.
- Стремление к познанию, активность, инициативность, упорство в достижении цели.
- Увеличение объема памяти, избирательность внимания.
- Формирование активного самостоятельного, творческого мышления.
- Нарастание способностей к абстрактному мышлению.

Система формирования знаний и умений учащихся

Уровни усвоения учебной информации

Система деятельности учителя по формированию



Постановка цели

знаний и умений

Организация деятельности

- Формирование знаний учебного материала.
- Формирование умений и навыков.
- Формирование понимания изучаемого материала.
- Развитие внимания.
- Развитие мировоззрения.

Формирование знаний учебного материала

- Найдите в тексте ключевые слова.
- Разбейте текст на смысловые части.
- Найдите дополнительный материал в других источниках информации.

Формирование понимания изучаемого материала

- Составьте вопросы по данной теме.
- Ответьте на вопросы, отражающие причинно-следственные связи: «Почему?», «Зачем?»
- Перекодируйте словесную информацию в виде схемы, таблицы.

Формирование умений и навыков

- Установите, какие знания необходимо использовать для выполнения данного задания.
- Ответьте на вопрос «Почему?» и «Как?», связанные с каким-либо действием и способом его осуществления.

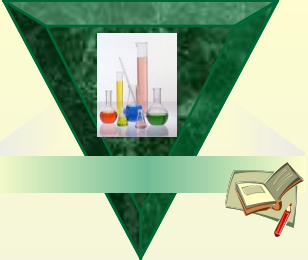
Развитие внимания

- Найдите ошибку в тексте, схеме, ответе одноклассника.
- Установите последовательность каких-либо действий.

Развитие мировоззрения

- Привести примеры объектов или процессов действительности, описываемых данным явлением.
- Составить содержательную прикладную задачу.

Цели обучения



Познакомить учащихся с классификацией химических реакций и основным законом химии (закон сохранения массы веществ).



Научить различать физические и химические явления, составлять уравнения химических реакций, определять типы химических реакций, делать вычисления по химическим уравнениям реакций.



Совершенствовать умения обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием.



Показать возможность использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами; очистки загрязненных веществ от примесей.



Зада

чи

Образовательные

- ✓ Закрепить знания учащихся о физических и химических явлениях;
- ✓ сформировать представление о классификации химических реакций;
- ✓ сформировать первоначальные умения и навыки решения основных типов задач по химии.



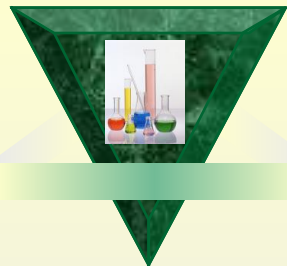
Развивающие

- ✓ Развивать эмоциональное восприятие у учащихся, используя мультимедиа;
- ✓ развить познавательный интерес, используя в содержании уроков элементы новизны знаний и умений, устанавливая связь изученного материала с жизнью;
- ✓ развить практические умения учащихся при выполнении экспериментальных задач;
- ✓ развить у школьников умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнить, обобщить изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач.

Воспитательные

- ✓ Продолжить формирование научного мировоззрения, таких качеств личности, как ответственное отношение к порученному делу, умение объективно оценивать результаты своего труда;
- ✓ продолжить формирование мотивации учебной деятельности;
- ✓ продолжить формирование представлений о положительной роли химии для объяснения происходящих процессов в природе и в организме человека.





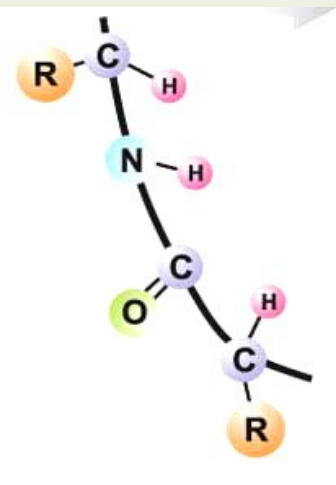
Результаты обучения

Будут знать

- ❖ сущность химических реакций
- ❖ классификацию химических реакций по различным признакам
- ❖ взаимосвязь химических превращений между неорганическими и органическими веществами

Будут уметь

- ❖ распознавать химические реакции по типам
- ❖ объяснять механизмы протекания химических реакций
- ❖ решать задачи различных типов





Технология и формы организации деятельности

- ❖ ИКТ (информационно-коммуникативные технологии)
- ❖ Здоровьесберегающие технологии

Класно-урочная система

▪ урок

(комбинированный, сообщения новых знаний, формирования и закрепления умений и навыков, обобщающий, контрольный)

- домашняя работа
- внеурочная работа
- внеклассная работа
- экскурсии

Лекционно-семинарская система

- лекция
- семинар
- зачёт
- консультация
- практикум
- экзамены
- собеседование

Формы организации учебной деятельности

фронтальная

индивидуальная

парная

групповая



Методы организации учебно-познавательной деятельности

По источнику передачи и восприятию учебной информации:

словесные (рассказ, беседа, лекция, диспут, конференция); наглядные (наблюдение, демонстрация); практические (лабораторные, практические работы)

По степени самостоятельности и активности мышления учащихся:

репродуктивный (беседа, работа с книгой, устное изложение, наблюдение),
продуктивный (проблемное, частично-поисковое, исследовательское,
экспериментальное изложение)

По логике передачи и восприятию учебной информации: дедуктивные (от общего к частному), индуктивные (от частного к общему)

Система контроля

Самостоятельные работы

Практическая работа

Контрольная работа

Тестирование

Структура содержания тематических модулей образовательной программы



Темы	количество часов
Введение	4ч.
<u>Тема 1.</u> Атомы химических элементов	10ч.
<u>Тема 2.</u> Простые вещества	7ч.
<u>Тема 3.</u> Соединения химических элементов	12ч.
<u>Тема 4.</u> Изменения, происходящие с веществами	10ч.
<u>Тема 5.</u> Практикум №1. Простейшие операции с веществами	5ч.
<u>Тема 6.</u> Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов.	18ч.
<u>Тема 7.</u> Практикум №2. Свойства растворов электролитов	2ч.

Общий учебно-тематический план



№ п/ п	Тема урока	Тип уро- ка	Практическая часть	ЗУН	Средства обучения	Д/з
1	Физические явления	ИНМ	Дем: а) плавление парафина; б) возгонка йода в) растворение перманганата калия; г) диффузия душистых веществ с горящей лампочкой. Л.О.№3: сравнение скорости испарения воды и спирта по исчезновению их капель на фильтровальной бумаге.	Знать способы разделения смесей и области применения этих способов в быту.	Приборы для дистилляции воды, для фильтрации и выпаривания	§ 25 упр- я 3, 6

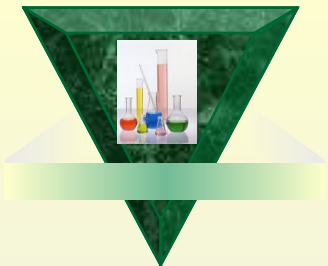
2	Химические реакции	ИНМ	Дем.: а) горение магния, б) взаимодействие разбавленных кислот с металлами	Знать признаки и условия течения химических реакций; уметь отличать химические явления от физических; Знать первоначальное понятие о классификации химических реакций по признаку выделения или поглощения теплоты.	Электронная презентация; раздаточный материал (химические вещества и лабораторное оборудование)	§ 26 упр 1-3
3	Химические уравнения. Закон сохранения массы веществ.	ИНМ		Знать понятие о химических уравнениях как об условной записи химических реакций с помощью химических формул. Уметь расставлять коэффициенты в уравнениях реакций. Знать понятия «реагенты» и «продукты реакции».	Экран, мультимедийный проектор, компьютер, дидактические карточки для учащихся.	§ 27 упр 1-3

4	Расчеты по химическим уравнениям	Закрепления знаний		Знать какую информацию о реакции можно получить из её уравнения. Уметь производить расчеты по химическим уравнениям.	Дидактические карточки для учащихся (с интегрированными задачами)	§28 упр1-3
5	Реакции разложения.	ИНМ	Дем: а) разложение перманганата калия; б) разложение пероксида водорода.	Знать сущность реакции разложения и уметь составлять уравнения реакций этого типа.	Компьютерная презентация; химические вещества и лабораторное оборудование	§29 упр1,2,4



6	Реакция соединения.	ИНМ	Дем: горение магния; Л.о №4: окисление меди в пламени спиртовки.	Знать сущность реакций соединения и уметь записывать уравнения химических реакций этого типа.	Раздаточный материал (спиртовка и спички, держатель, медная проволока)	§30 упр 1,2.
7	Реакции замещения	ИНМ	Дем: взаимодействие разбавленных кислот с металлами; Л.о№7: замещение меди в растворе хлорида меди железом.	Знать сущность реакций замещения, уметь записывать химические реакции и предсказывать продукты реакций замещения; знать первоначальное понятие об электрохимическом ряде напряжения.	Раздаточный материал (скрепка и раствор хлорида меди)	§31 упр 2-4

8	Реакции обмена	ИНМ	Дем: а) взаимодействие соляной кислоты с мелом; б) получение гидроксида меди II; в) растворение полученного гидроксида в кислотах; г) взаимодействие оксида меди II с серной кислотой при нагревании; Л.о №5: помутнение известковой воды от вдыхаемого углекислого газа Л.о №6: получение углекислого газа взаимодействием соды и кислоты.	Знать сущность реакций обмена. Уметь записывать уравнения и предвидеть продукты реакций обмена, Знать первоначальное понятие об условиях течения реакций между растворами до конца.	Раздаточный материал (сода, кислота, известковая вода, пробирка с газоотводной трубкой)	§32 упр3 -5
9	Типы химических реакций на примере свойств воды.	обобщение	Дем: электролиз воды	Знать сущность электролиза. Уметь записывать все типы химических реакций.	Лабораторное оборудование.	§33 упр1 -4



10	Контрольная работа №4 по теме «Изменения, происходящие с веществами».	Контроля знаний, умений и навыков.		Уметь различать все типы химических реакций; знать основные положения атомно-молекулярного учения; уметь решать задачи по химическим уравнениям.	Тестовые задания.	повторить §28, 33
----	--	---	--	---	--------------------------	--------------------------

Образовательная программа «Химия»

Автор: О.С.Габриелян

Учебник



Рабочая тетрадь
к учебнику



комплект

Программа курса химии
8-11 классы



Методические рекомендации для учителя



«Контрольные и проверочные работы»





Приемы, используемые на разных этапах урока

Этапы урока	Приемы активизации познавательной деятельности
1. Подготовительный	Определение учителем цели урока, подготовка средств обучения, выбор наиболее эффективных приемов для изучения темы
2. Вводно-мотивационный	Эвристическая беседа, выполнение заданий частично-поискового характера; групповые работы по вариантам
3. Операционно-познавательный	Составление опорного конспекта; выполнение лабораторных и практических работ; анализ выполнения заданий частично-поискового характера; компьютерные презентации, решение типовых задач; демонстрационный показ
4. Закрепление знаний (рефлексия)	Графический диктант; отчет по группам; оценка работы на уроке; групповое обсуждение

Этапы уроков РОП

Урок 1: Физические явления.

Цель: Сформировать понятия о физических явлениях.

Задачи:

- Показать способы разделения смесей и области применения этих способов в быту.
- Дать понятия о физических явлениях в химии.

Методические рекомендации

Изучение нового материала:

1) Актуализация знаний на основе повторения материала о природных явлениях по вопросам.

Вопросы:

1. Какие явления можно наблюдать в природе? Приведите примеры таких явлений.
2. По каким признакам их можно разделить на группы? Приведите примеры.
3. В чём особенность природных явлений в каждой группе?

2) Демонстрация опытов учителем с использованием фронтальной беседы о происходящих явлениях

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| - плавление парафина ; | - растворение перманганата калия; |
| - возгонка йода; | - диффузия душистых веществ. |

3) Выполнение лабораторного опыта «Сравнение скорости испарения воды и спирта по исчезновению их капель на фильтровальной бумаге» учащимися в парах

- нанесение пипеткой капель воды и спирта на фильтровальную бумагу;
- замечают время исчезновения капель воды и спирта с фильтровальной бумаги;
- оформление вывода в рабочих тетрадях.

4) Самостоятельная работа с текстом и рисунками учебника



Рис. 82. Фильтрация

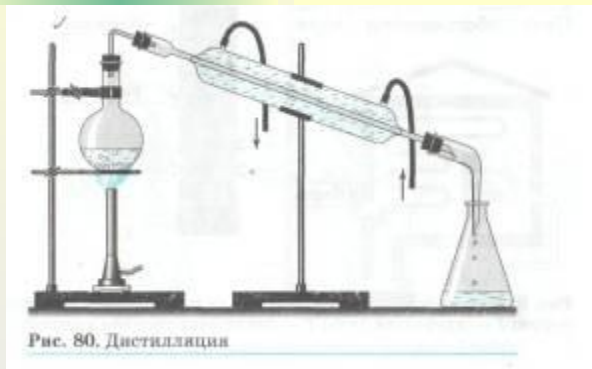
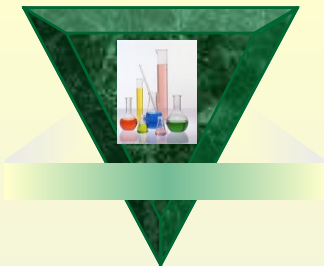


Рис. 80. Дистилляция



Закрепление знаний:

- 1) Просмотр презентации об очистке воды в городе Дзержинске (фильм прилагается).
- 2) Беседа по презентации с целью проверки усвоения знаний.
- 3) Работа в паре по заданиям в рабочей тетради (стр.88-89) Габриеляна с последующей взаимопроверкой:
 - записать определение;
 - назвать физические свойства веществ;
 - записать об использовании физических явлений в быту и народном хозяйстве;
 - определить оборудование для разделения смесей.



4) Работа с занимательным материалом



Д/З

- 1) изучить текст § 25 стр. 129-134
- 2) выполнить письменно упражнения № 3, 6
- 3) подготовить сообщения, презентации об очистке воды в домашних условиях

Урок 2: Химические реакции.

Цель: Сформировать понятие о химических реакциях, их отличий от физических

Задачи:

- Познакомить с признаками и условиями протекания химических реакций.
- Показать различия реакций экзо и эндотермических реакций.
- Дать определение реакциям горения.

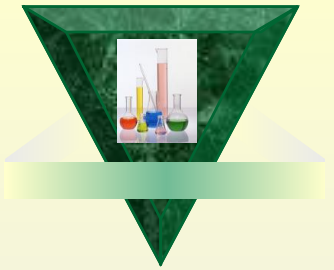
Методические рекомендации

Проверка и закрепление ранее полученных знаний:

1) Открытый тестовый диктант

- Фильтрование применяют для разделения смесей, если компоненты обладают:
 - а) различной растворимостью;
 - б) различной температурой кипения;
 - в) различными размерами частиц;
 - г) различной массой
- Выпаривание применяют для выделения веществ из смеси, если компоненты обладают:
 - а) различной плотностью;
 - б) различным агрегатным состоянием;
 - в) различной растворимостью;
 - г) различной температурой кипения.
- Методами отстаивания и фильтрования можно разделить смесь:
 - а) растительного масла и воды;
 - б) поваренной соли и воды;
 - в) речного песка и воды





2) Просмотр презентаций учащихся об очистке воды в домашних условиях.

3) Формулировка вывода о значении чистой воды для организма человека.



Изучение нового материала:

1) Актуализация знаний в ходе беседы на основе повторения материала о природных явлениях:

- Как называются изменения, происходящие в природе?
- Какие группы явлений вы помните?
- Что происходит при физических явлениях?
- На каких различиях в свойствах веществ основаны способы разделения?

2) Объяснение учителем основных понятий темы:

химические реакции, их сущность, признаки, условия протекания.

3) Демонстрация опытов учителем:

- горение магния;
- горение фосфора;
- взаимодействие соляной кислоты с мелом;
- получение гидроксида меди (II) и растворение его в кислотах



4) Повторение правил техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и реактивами

- (а) тушить спиртовку только колпачком;
- (б) запрещается зажигать одну спиртовку от другой, передавать спиртовку в зажженном виде;
- (в) запрещается пробовать вещества на вкус;
- (г) запрещается брать вещества руками;
- (д) запрещается выливать или высыпать остатки реактивов в склянки и банки, из которых они были взяты;



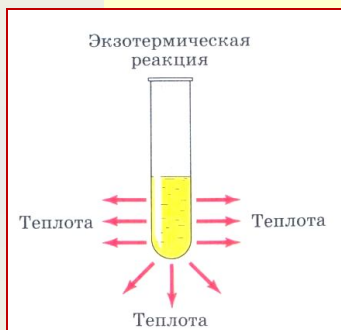
- (е) запрещается менять пробки и пипетки от различных банок или склянок;
- (ж) работать только над столом;
- (з) смыть водой, затем нейтрализующим веществом реактив, если он попал на кожу или одежду;
- (и) собирать остатки веществ в специально предназначенную посуду

5) Выполнение лабораторных опытов учащимися в парах:

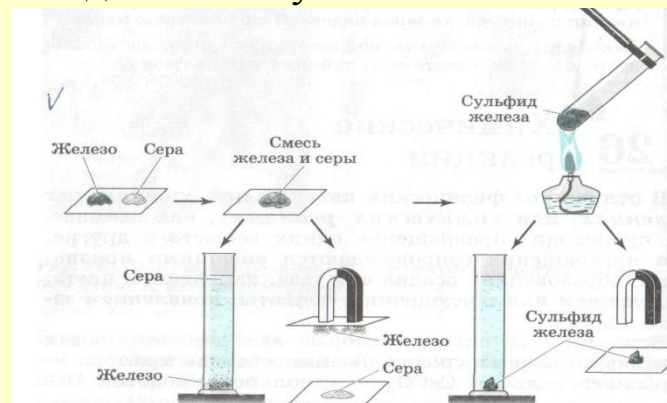
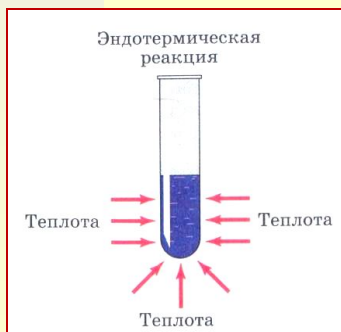
- Окисление меди в пламени спиртовки.
- Помутнение известковой воды от выдыхаемого углекислого газа.

6) Групповая работа с текстом и рисунками учебника (стр. 135-138)

Реакции, протекающие с выделением теплоты, называются экзотермическими



Реакции, протекающие с поглощением теплоты, называются эндотермическими



Карточка-инструкция для групп

Проведите лабораторный опыт:

«Растворение сахара в холодной и горячей воде». Сделайте вывод.

Возьмите два стакана, налейте в них по 20 мл. воды, опустите в стаканы термометры. Измерьте температуру воды. Затем в один стакан прибавьте немного серной кислоты, а в другой - кристаллы аммиачной селитры NH_4NO_3

Наблюдения и выводы запишите – заполните пропуски.

В первом случае, при растворении кислоты,

наблюдается.....температуры;

во втором случае, при растворении аммиачной селитры,

наблюдается.....
температуры.

Следовательно при растворении серной кислоты
теплота.....

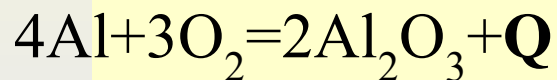
При растворении аммиачной селитры теплота

.....

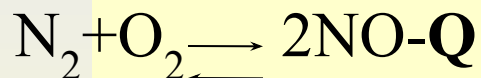


Реакции, протекающие с выделением теплоты и света называются - **РЕАКЦИЯМИ ГОРЕНИЯ**

- Реакции, протекающие с выделением теплоты, называются – **ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИМИ (+Q)**



- Протекающие с выделением теплоты – **ЭНДОТЕРМИЧЕСКИМИ (-Q)**



Закрепление знаний:

- 1) Беседа с составлением схемы о распределении природных явлений с дальнейшей самопроверкой по данному образцу

Заполните схему:

Проверьте себя



- 2) Решение проблемной задачи урока в процессе заполнения таблицы, на основе полученных знаний



- 3) Индивидуальная работа в тетрадях Габриеляна с использованием текста учебника

Д/З

- 1) изучить текст § 26
- 2) выполнить письменно упражнения №1-3

Урок 3: Химические уравнения. Закон сохранения массы веществ.

Цель: Показать количественную сторону химических реакций, значение закона сохранения массы веществ, роль Ломоносова в открытии этого закона.

Задачи:

- Научить составлять химические уравнения, пользуясь законом сохранения массы веществ.
- Дать понятие индекса и коэффициента.

Методические рекомендации

Проверка и закрепление ранее полученных знаний:

1) Тематический диктант

Укажите химические явления:

- а) Распространение запаха духов;
- б) Ржавление железа;
- в) Испарение воды;
- г) Получение сахарной пудры из кристаллов сахара;
- д) Гниение растительных остатков;
- е) Почернение серебряных изделий.

Проверьте себя

Примеры химических явлений:

- б) ржавление железа;
- д) гниение растительных остатков;
- е) почернение серебряных изделий.

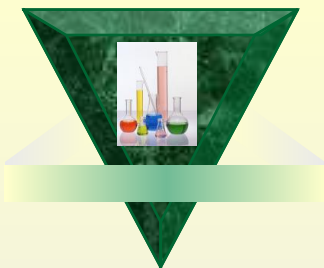
Запомните: химические явления называют также *химическими реакциями*

Ответьте на вопрос: как вы определили, что данные явления - химические?

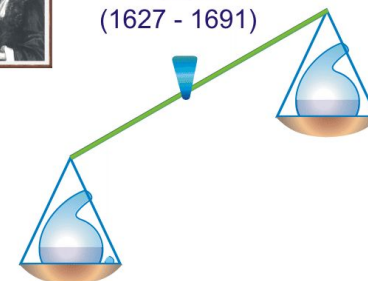


Изучение нового материала:

1) Решение проблемной задачи урока в процессе изучения текстового материала и иллюстраций опытов учебника



Роберт
Бойль
(1627 - 1691)



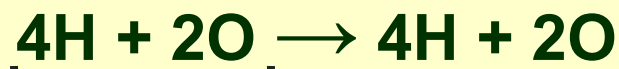
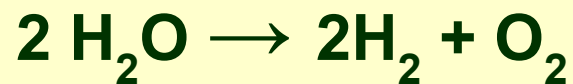
2) Объяснение учителем основного понятия «химическое уравнение» с использованием алгоритма составления уравнения химической реакции:

- запишите формулы исходных веществ, соединив их знаком «+» (левая часть уравнения);
- поставьте стрелку;
- запишите после стрелки формулы продуктов реакции (это правая часть уравнения);
- расставьте коэффициенты так, чтобы число атомов одинаковых элементов в левой и правой частях уравнения были равны);
- замените стрелку знаком равенства.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МАССЫ ВЕЩЕСТВ



Лавуазье
(1789)



m_1

m_2

m_3

$$4 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 4 \cdot 1 + 2 \cdot 16$$

$$36 = 36$$

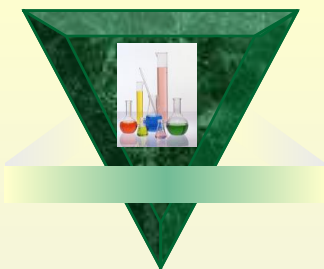


Ломоносов
(1756)

$$m_1 = m_2 + m_3$$

Пишем уравнения ХР

Решаем задачи по
уравнениям ХР



3) Объяснение учителем понятий «индекс» и «коэффициент» в химическом уравнении

Закрепление знаний:

1) Индивидуальная работа с дидактическим материалом по отработке умений составлять химические уравнения

1. Сульфат натрия + хлорид бария → хлорид натрия + сульфат бария
2. Азот + кислород → оксид азота (V)
3. Алюминий + ... → бромид алюминия (III)
4. ... + ... → фосфид цинка (II)

Расставьте коэффициенты в схемах реакций.
В каком уравнении сумма коэффициентов равна 7

Д/З

- 1) повторить текст параграфа 27
- 2) выполнить письменно задания №1-3



Урок 4: Расчёты по химическим уравнениям

Цель: Научить решать задачи с использованием понятий «количество вещества», «массы и объёма вещества».

Задачи:

- Рассмотреть решение задач с вычислением по химическим уравнениям массы и количества вещества по известной массе или количеству вещества .
- Рассмотреть решение задач на вычисление массы, количества, объёма вещества продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащая определённую долю примесей.

Методические рекомендации:

Проверка и закрепление ранее полученных знаний:

Парная работа со взаимоконтролем по теме «Химические уравнения» в рабочих тетрадях Габриеляна – стр. 91-93

Изучение нового материала:

❖ Разбор задач с использованием текста и алгоритма решения задач

- чтение текста задачи;
- выбор данных;
- решение задачи по алгоритму;
- запись ответа задачи.



Закрепление материала:

Групповая работа по составлению задач.

Д/З

- 1) Повторить параграф 28
- 2) Решить задачи 1-3

Урок 5-8: Реакции разложения, соединения, замещения обмена



Цель: Показать сущность всех типов реакций,

Задачи:

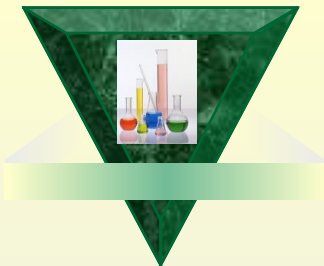
- Ознакомить учащихся с классификацией реакций по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.
- Сформировать умения различать типы химических реакций.
- Закрепить умения писать химические уравнения.

Методические рекомендации

Проверка и закрепление ранее полученных знаний:

1. Работа с деформированным текстом в виде компьютерного слайда с последующей проверкой

1. Определённый вид атомов называется
2. Вещества делятся на
3. Явления, в результате которых изменяются размеры, формы тел или агрегатные состояния называются
4. – это явления, в результате которых из одних веществ образуются другие.
5. Реакции, идущие с поглощением тепла – называются
6. – это реакции, идущие с выделением тепла.



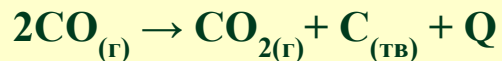
2. Самостоятельная работа в рабочих тетрадях Габриеляна (стр. 101-102 № 3, 5, 6)

- расставление коэффициентов в схемах химических реакций;
- найти реакции получения кислорода в лаборатории;
- записать определения скорости, катализатора, ферментов.

3. Работа по дидактическим карточкам «Подумай и ответь!» (дидактические карточки разработаны для 25 вариантов)

1 вариант

Реакция, уравнение которой



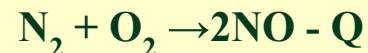
относится к реакциям:

- А) соединения, экзотермическим
- Б) разложения, экзотермическим
- В) соединения, эндотермическим
- Г) разложения, эндотермическим



2 вариант

Реакция, уравнение которой



относится к реакциям:

- А) соединения, эндотермическим
- Б) соединения, экзотермическим
- В) разложения, эндотермическим
- Г) разложения, экзотермическим

4. Просмотр презентаций учащихся по выбранным темам

5. Сообщения и доклады учащихся с использованием дополнительной литературы

Объяснение нового материала:

1) Объяснение учителем основных понятий изучаемых тем:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- реакция разложения;- катализаторы;- ферменты;- скорость химической реакции | <ul style="list-style-type: none">- реакция соединения;- обратимые и необратимые реакции;- каталитические и некаталитические реакции |
| <ul style="list-style-type: none">- реакция замещения;- ряд активности металлов | <ul style="list-style-type: none">- реакция обмена;- реакции нейтрализации;- условия протекания реакций обмена в растворах до конца |

2) Демонстрация опытов учителем:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- разложение перманганата калия;- разложение пероксида водорода;- получение гидроксида меди (II);- растворение полученного гидроксида в кислотах;- взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой при нагревании; | <ul style="list-style-type: none">- горение магния;- горение фосфора;- электролиз воды; |
|--|---|

Например:



Опыт взаимодействие алюминия с бромом



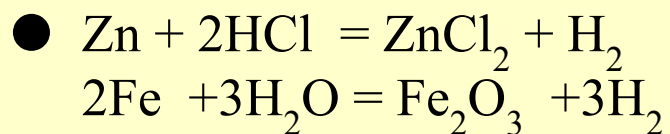
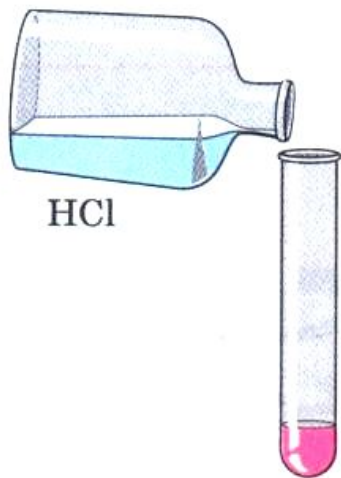
3) Выполнение лабораторных опытов с последующим оформлением результатов в виде рисунков и таблиц, формулирование выводов

Алгоритм проведения лабораторных опытов:

- соблюдение правил по технике безопасности;
- знакомство с инструкцией по выполнению лабораторной работы;
- поэтапное планирование выполнения опытов;
- проведение опытов;
- оформление результатов опытов в тетрадях.

Темы лабораторных опытов:

- Окисление меди в пламени спиртовки.
- Помутнение известковой воды от выдыхаемого углекислого газа.
- Получение углекислого газа взаимодействием соды и кислоты.
- Замещение меди в растворе хлорида меди (II) железом.



ИНСТРУКЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБ./ОПЫТОВ



1. Взаимодействие Mg с HCl:

Положите в пробирку кусочек магния, прилейте 3-4 мл. соляной кислоты (HCl). Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции.

2. Взаимодействие CuSO₄ и Fe:

В химический стакан прилейте раствор сульфата меди (II) (CuSO₄) и опустите кусочек железа (скрепка). Что наблюдаете? Запишите уравнения реакции.

3. Взаимодействие Cu(OH)₂ с H₂SO₄:

Получите нерастворимое основание Cu(OH)₂: в пробирку прилейте сульфат меди (II) (CuSO₄) и добавьте 2-3 мл. гидроксида натрия (NaOH) образуется осадок - это получилось нерастворимое основание гидроксид меди (II), к осадку прилейте раствор разбавленной серной кислоты (H₂SO₄). Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции.

1. Взаимодействие Al с HCl:

Положите в пробирку кусочек алюминия, прилейте 3-4 мл. соляной кислоты (HCl). Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции.

2. Взаимодействие CuSO₄ и Fe:

В химический стакан прилейте раствор сульфата меди (II) (CuSO₄) и опустите кусочек железа (скрепка). Что наблюдаете? Запишите уравнения реакции.

3. Взаимодействие Cu(OH)₂ с H₂SO₄:

Получите нерастворимое основание Cu(OH)₂: в пробирку прилейте сульфат меди (II) (CuSO₄) и добавьте 2-3 мл. гидроксида натрия (NaOH) образуется осадок - это получилось нерастворимое основание гидроксид меди (II), к осадку прилейте раствор разбавленной серной кислоты (H₂SO₄). Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции.

4) Работа с текстом и иллюстрациями учебника с выяснением признаков реакции разложения, соединения, замещения, обмена

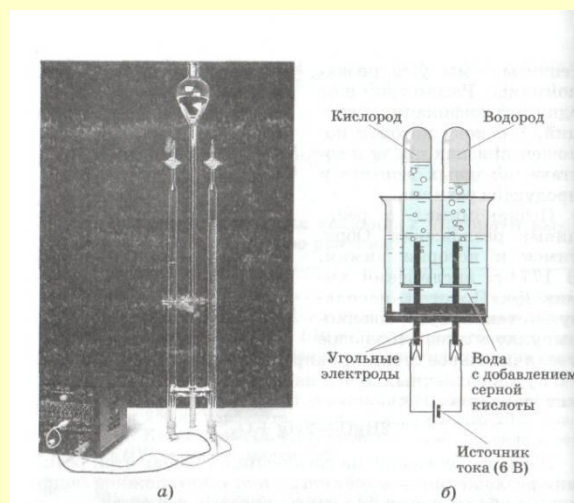
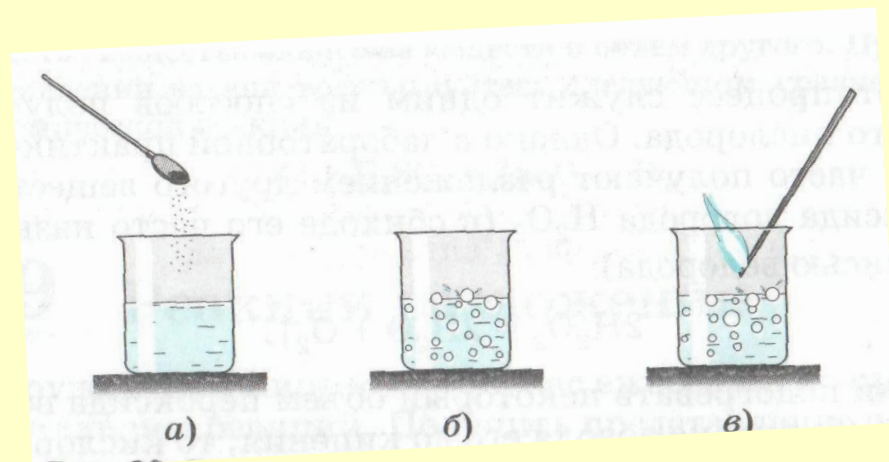
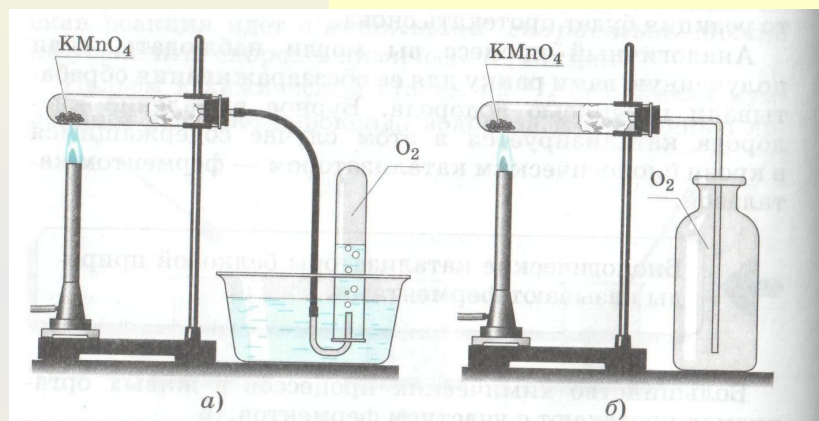
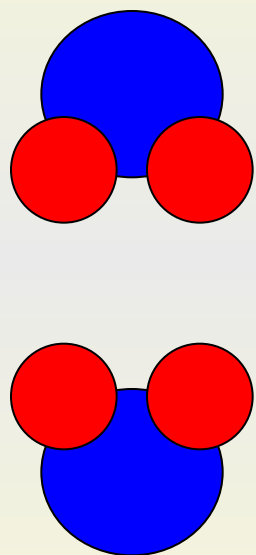
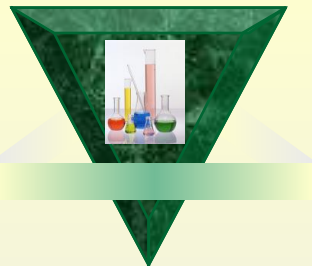
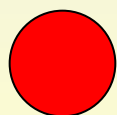
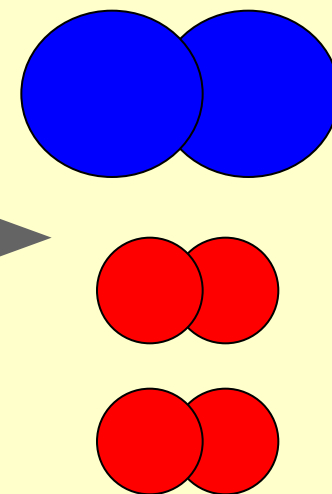
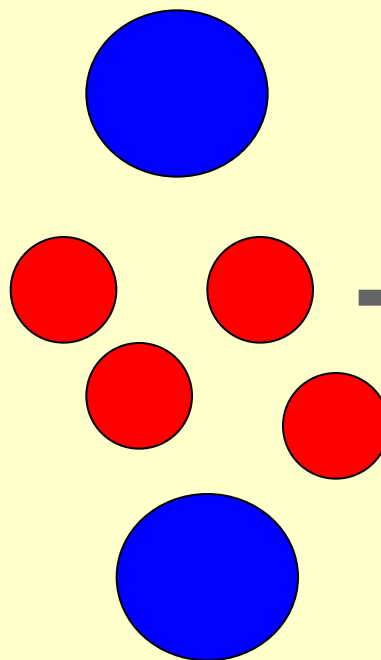
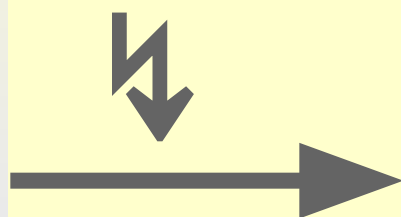


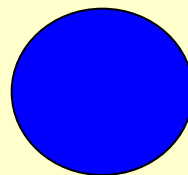
СХЕМА РАЗЛОЖЕНИЯ ВОДЫ



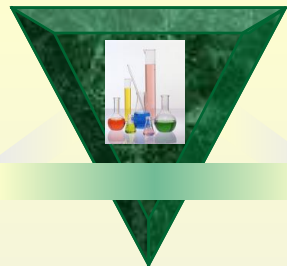
Вода



Атом водорода

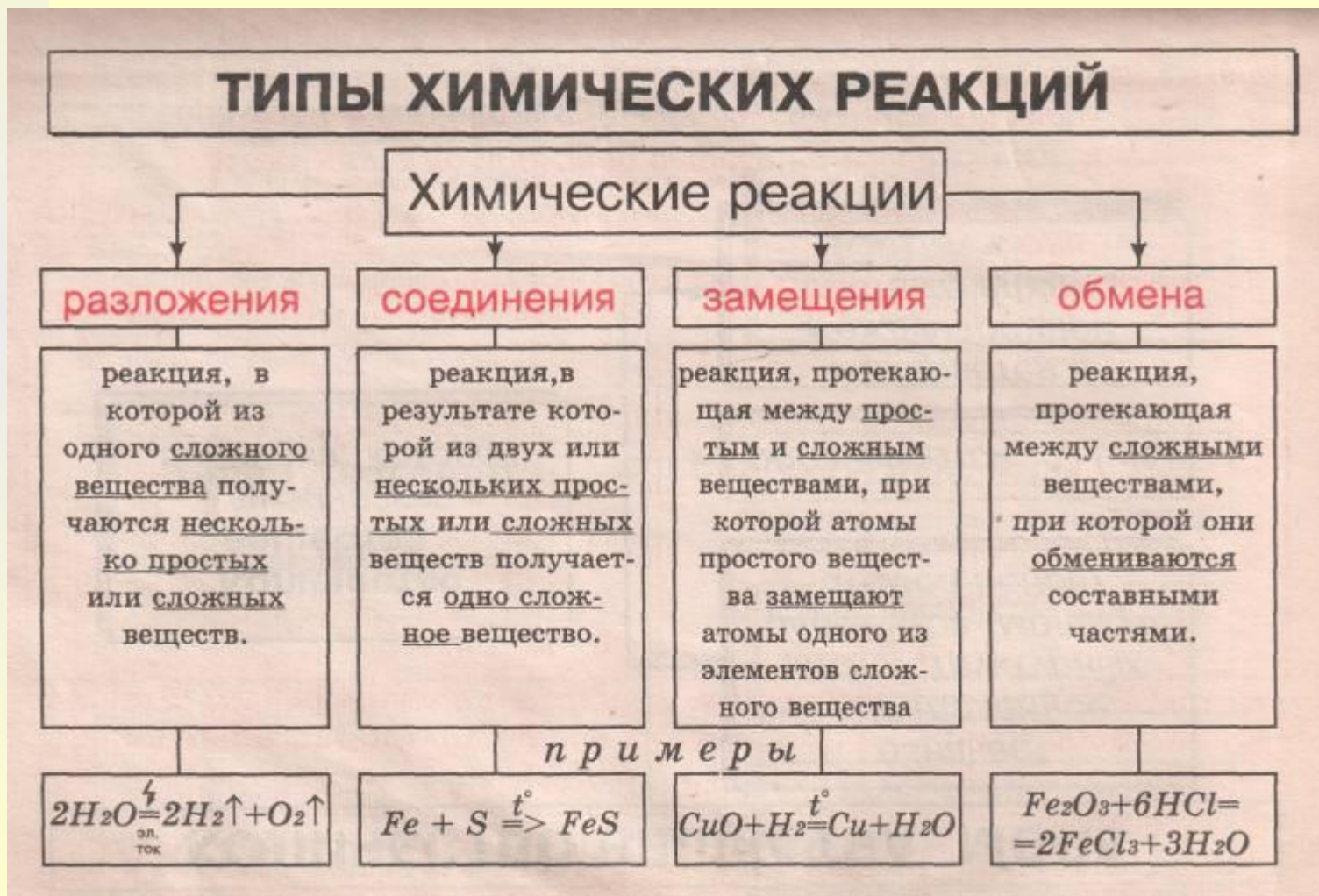


Атом кислорода



Закрепление знаний:

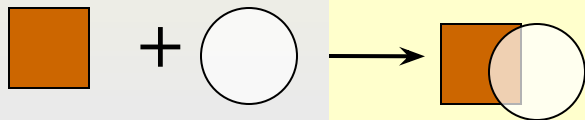
1) Поочерёдное заполнение граф сводной таблицы «Типы химических реакций» на основе текста учебника и наблюдений демонстрационных опытов



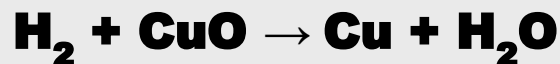
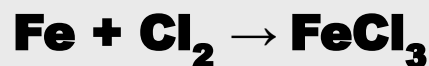
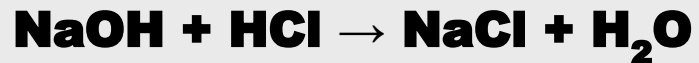
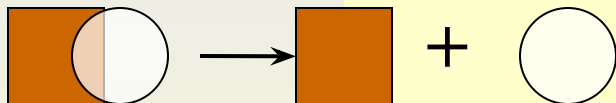
2) Парная работа со схемами химических реакций с последующей проверкой через КТ

Типы химических реакций

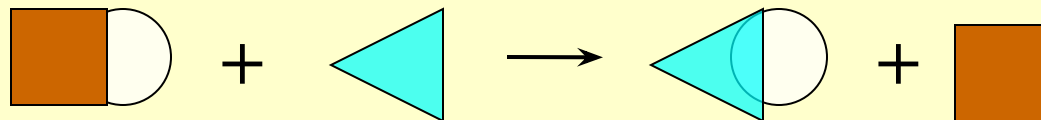
Реакция соединения



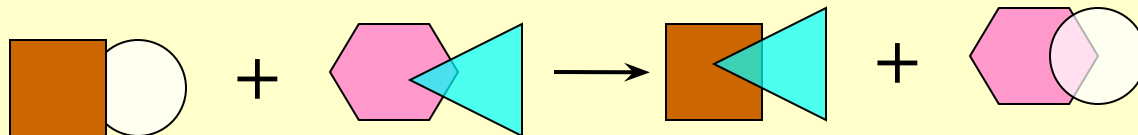
Реакция разложения



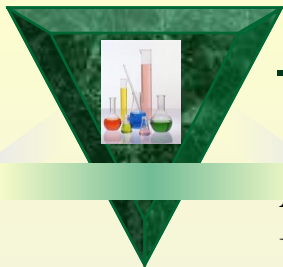
Реакция замещения



Реакция обмена



3) Викторина «Кто хочет стать отличником?»



1. Назовите реакции обмена

- А) действие на соду кислотой В) прокаливание карбоната кальция
Б) горение магния Г) растворение цинка в кислоте

2. Метод отстаивания используют для веществ, имеющих:

1. разную растворимость 3. разную плотность
2. разную температуру кипения 4. разное агрегатное состояние

3. Делительная воронка используется для:

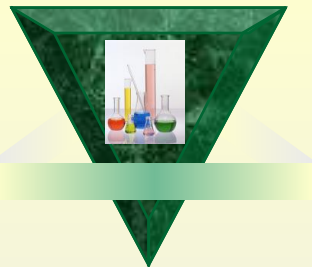
1. выпаривания веществ
2. отделение веществ с разной плотностью
3. для перегонки веществ
4. для кристаллизации

4) Использование задание познавательного характера

Д/З:

- 1) изучение текста параграфов
2) выполнение упражнений
3) подготовка сообщений





Урок 9: Типы химических реакций на примере свойств воды.

Цель: Рассмотреть типы химических реакций на примере химического вещества воды

Задачи:

- Совершенствовать знания о роли воды в природе и жизни человека.
- Проанализировать химические свойства воды, повторив основные типы химических реакций.
- Обобщить и систематизировать знания о химических реакциях.

Методические рекомендации

Обобщение и закрепление знаний на основе химических свойств воды

1) Работа в группах с дополнительным и справочным материалом

Справочный материал

Значение воды для жизни организмов

Вода - самое распространенное неорганическое соединение в живых организмах нашей планеты. Количество воды в организме зависит от возраста. Эмбрион человека на 97 % состоит из воды, а у новорожденных ее количество составляет уже только 77 % массы. К 50 годам человек немного «усыхает», и вода составляет 60 % от массы его тела. Основная масса воды - 70 % - сосредоточена внутри клеток, 7 % - это кровь и лимфа, а остальная часть омывает клетки снаружи, это вода межтканевая.

Зачем столько воды в организме?

- Вода входит в состав всех клеток и тканей тела, в ней протекают все биохимические процессы. Клетка без воды - это уже не живая клетка. Из 26 кг воды в твоём теле на внутриклеточную воду приходится 18 кг.
- Вода служит основой крови и лимфы. На это расходуется 2 кг воды.

Вода является той средой, где совершаются процессы пищеварения. Без воды пища не может ни проходить по желудочно-кишечному тракту, ни усваиваться организмом. На процессы пищеварения и выделения расходуется около 6 кг воды в виде желудочного сока, слюны, мочи, пота и др.

Вода вымывает из клеток отработанные продукты обмена веществ и выносит их из организма, как через почки (с мочой), так и через кожу (с потом).

Вода в твоём организме выступает и как растворитель веществ, и как переносчик веществ по организму. У нее есть еще одна важная роль - через систему потоотделения она регулирует температуру твоего тела

Справочный материал для групповой работы



Вода – растворитель

Из свойств воды особенно важна ее способность растворять вещества.

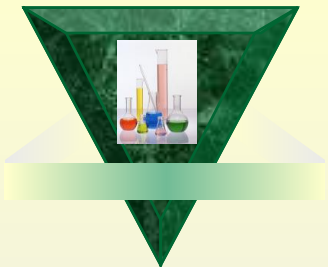
Вода - универсальный растворитель. В ней могут растворяться вещества различной химической природы, образованные ковалентными полярными и ионными связями. В воде могут растворяться твердые, жидкие и газообразные вещества. Но не все они одинаково хорошо растворяются в воде. Вещества бывают хорошо растворимые, малорастворимые и практически нерастворимые. Широко применяются водные растворы твердых веществ. Любая природная вода - раствор. Величина, характеризующая способность веществ растворяться в воде, - это растворимость, которая определяется массой вещества, способной раствориться в 100 г воды при определенной температуре.

Растворимость зависит от температуры, но не всегда одинаково. На нее влияет агрегатное состояние вещества.

Карточка-инструкция для группы

Из предложенного перечня веществ выберите те, с помощью которых можно продемонстрировать постепенность растворения веществ в воде:
 CaO , SiO_2 , CaCO_3 , KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, NH_4NO_3 .

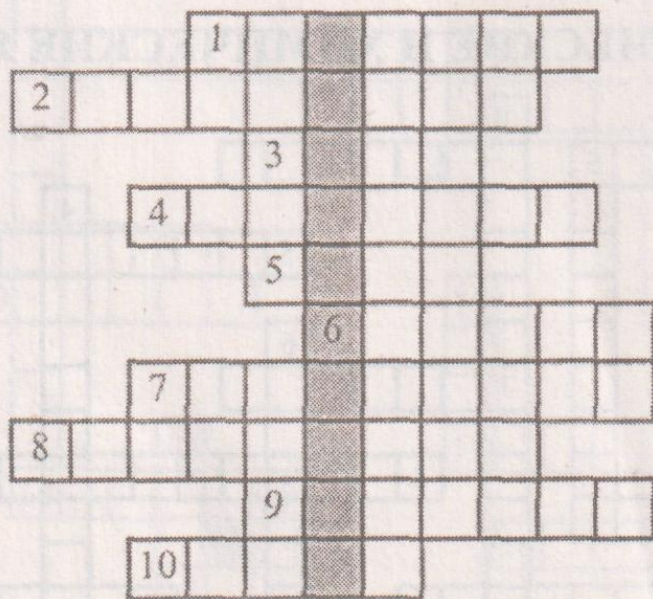




2) Обобщение и закрепление знаний в ходе заполнения граф кроссворда

Тема: ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

№ 1



Зашифрованное слово: тип реакции, в ходе которой одного сложного вещества образуется несколько простых № сложных веществ.

Вопросы

Реакция взаимодействия веществ с кислородом, которая

сопровождается выделением света и тепла.

Вещество, в состав которого входит OH-группа.
...+O₂->N₂O.

Обязательный элемент в составе оксидов.
Вещество, которое состоит из атомов металла и кислотного остатка.

... + S->FeS

Тип реакции: $2Al + 3 SiO \rightarrow 3 Si + Al_2O_3$.

Реакция, при которой из двух или нескольких веществ образуется одно сложное.

H₂SO₄ - класс веществ.

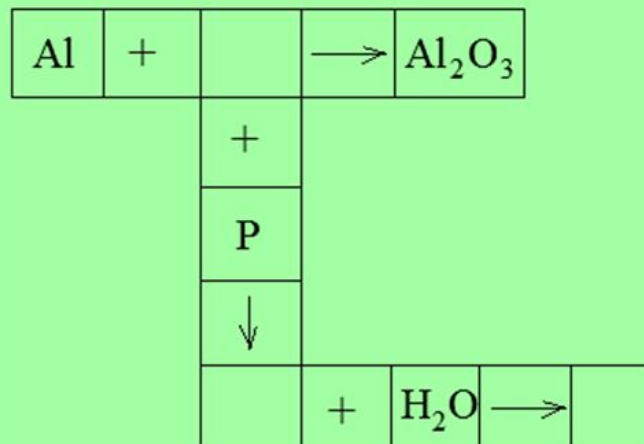
10. Тип реакции: $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$.

Ответы: 1. Горение. 2. Основание. 3. Азот. 4. Кислород.
5. Соль. 6. Железо. 7. Замещение. 8. Соединение. 9.
Кислота. 10. Обмен.

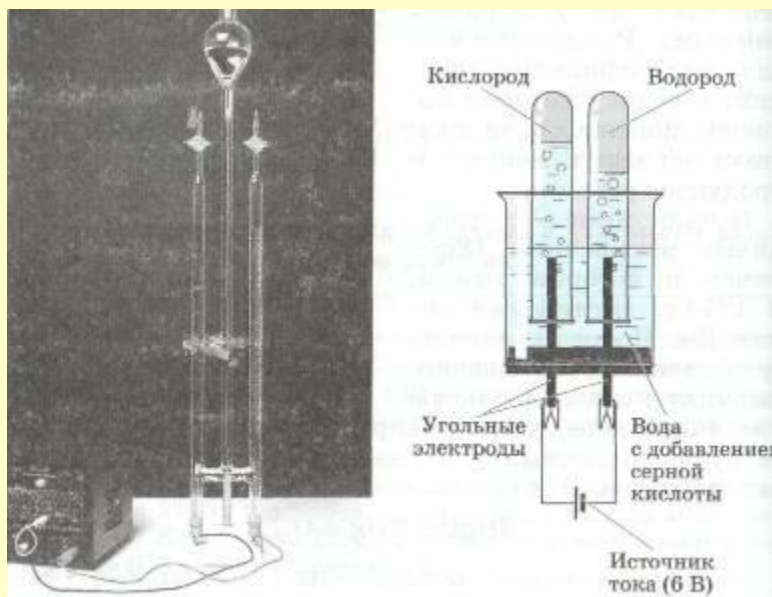
3) Индивидуальная работа по карточкам

Задание:

заполните пустые клетки
формулами веществ, расставьте
необходимые коэффициенты и
определите типы этих реакций



4) Выбор объекта исследования. Оформление выводов.



**Урок 10: Контрольная работа по теме
«Изменения, происходящие с веществами».**

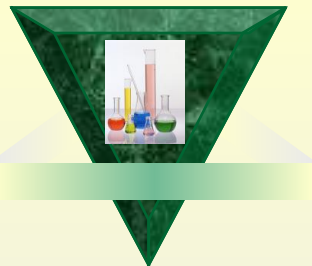
Цель: Проконтролировать усвоение знаний
учащимися по теме «Изменения, происходящие с
веществами»

Задачи:

- Проверить знания учащихся типов химических реакций.
- Выявить умения составлять химические уравнения.
- Выявить умения проводить расчёты по химическим уравнениям и решать задачи.



К/р «Изменения, происходящие с веществами»

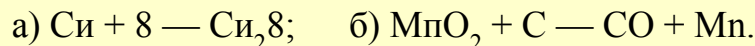


Вариант 1

1. Выпишите предложение, в котором говорится о физическом явлении:

- а) при прокаливании медная пластинка чернеет;
- б) при пропускании углекислого газа известковая вода мутнеет;
- в) при нагревании вода превращается в пар;
- г) под действием света фотопленка, на которую нанесен бромид серебра, чернеет.

• Расставьте коэффициенты в схемах химических реакций и укажите тип каждой из них:



• Лампочка прибора для определения электропроводности веществ загорится при погружении электродов в:

- а) жидкий азот;
- б) раствор хлорида калия;
- в) раствор сахара;
- г) кристаллический сульфат натрия.

• Вычислите массу и количество вещества оксида углерода(IV), образовавшегося при полном сгорании 36г угля.

• Названия только неоднородных смесей записаны в ряду:

- а) масло, речная вода, раствор поваренной соли;
- б) сахар, уголь, дождевая вода;
- в) кровь, молоко, раствор глины;
- г) керосин, раствор уксусной кислоты, смесь растительного масла с водой.

6. К раствору гидроксида бария по каплям приливают раствор серной кислоты.

Электропроводность системы при этом будет:

- а) вначале возрастать, затем уменьшаться;
- б) вначале уменьшаться, затем возрастать;
- в) постепенно возрастать;
- г) постепенно уменьшаться.

Контрольная работа

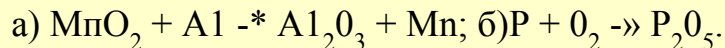
К/р «Изменения, происходящие с веществами»

Вариант 2

1. Выпишите предложение, в котором говорится о химическом явлении:

- а) при пропускании электрического тока вода превращается в два газообразных вещества — кислород и водород;
- б) при нагревании растворимость сахара в воде повышается;
- в) при температуре 0 °С вода превращается в лед;
- г) при температуре 100 °С вода кипит.

2. Расставьте коэффициенты в схемах химических реакций и укажите тип каждой из них:



3. Лампочка прибора для определения электропроводности веществ **не загорится** при погружении электродов в:

- а) дистиллированную воду;
- б) расплав хлорида кальция;
- в) соляную кислоту;
- г) раствор гидроксида натрия.

4. Рассчитайте массу и количество вещества кальция, вступившего в реакцию с 32 г кислорода.

5. Названия только однородных смесей записаны в ряду:

- а) молоко, природный газ, песок;
- б) чистый воздух, раствор соли, водопроводная вода;
- в) нефть, мел, мука;
- г) смесь мела с водой, кровь, раствор марганцовки.

6. К раствору нитрата серебра по каплям приливают соляную кислоту. Электропроводность системы при этом будет:

- а) постепенно возрастать;
- б) постепенно уменьшаться;
- в) вначале возрастать, затем уменьшаться;
- г) вначале уменьшаться, затем возрастать.

Тест по теме: «Изменения, происходящие с веществами»



A1) Физическое явление

- 1. Ржавление железа**
- 2. плавление металла**
- 3. горение природного газа**
- 4. скисание молока**

A2) Химическое явление

- 1. плавление льда**
- 2. испарение воды**
- 3. разложение серной кислоты**
- 4. растворение сахара в воде**

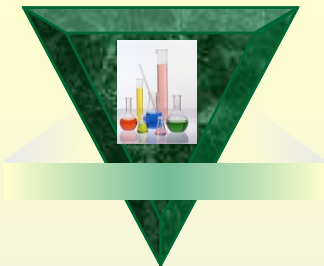
A3) Для выделения поваренной соли из её раствора в воде можно использовать

- 1. фильтрование**
- 2. отстаивание смеси в воде**
- 3. дистилляцию**
- 4. выпаривание и кристаллизацию**

A4) Экзотермическая реакция-это реакция, протекающая

- 1. с выделением газа**
- 2. с образованием осадка**
- 3. с выделением теплоты**
- 4. с поглощением теплоты**





A5) Составьте уравнение реакции по схеме: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ответ дайте в виде коэффициентов в уравнении реакции.

1.5

2.6

3.7

4.8

A6) Определите количество вещества гидроксида натрия, необходимое для полной нейтрализации 2 моль серной кислоты

1. 1моль

2. 2моль

3. 3моль

4. 4моль

A7) Укажите уравнение реакции разложения

1. $\text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$

2. $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$

3. $\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$

4. $2\text{Mg} + \text{CO}_2 = 2\text{MgO} + \text{C}$

A8) Напишите уравнение реакции соединения по схеме: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \dots$

Определите сумму коэффициентов в этом уравнении

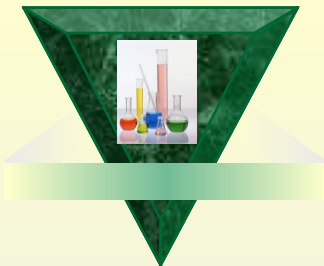
1.4

2.5

3.6

4.7





A9) Металл, который не вытесняет водород из кислот

- 1.Cu
- 2.Fe
- 3.Al
- 4.Zn

A10) В ходе реакции обмена между растворами Na_2CO_3 и HCl образуется

- 1.только вода
- 2.вода и газ
- 3.осадок
- 4.только газ

A11) Укажите оксид, который взаимодействует с водой

1. оксид меди
- 2.оксид цинка
3. оксид кремния
- 4.оксид бария



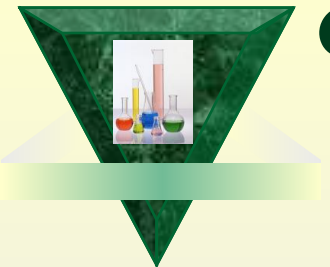
Ответы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	2	3	4	3	2	4	1	1	1	2	4

Структура содержания тематических модулей

образовательной программы

8
класс

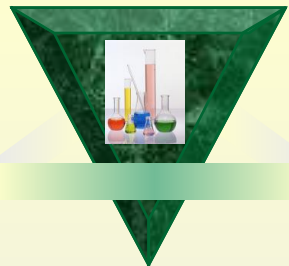
Тема	Содержание темы	Деятельность учащихся
Физические и химические явления.	Формирование понятия о физических и химических явлениях.	Учатся распознавать, разделять и анализировать природные явления. Работают с раздаточным материалом. Выполняют химические опыты.
Признаки и условия протекания химических реакций.	Закрепление знаний о признаках и условиях протекания химических реакций.	Рассматривают признаки, по которым определяют химические реакции.
Закон сохранения массы веществ.	Формулирование закона сохранения массы веществ при химических реакциях, показ его физической сущности.	Знакомятся с работами М.В.Ломоносова в области химии.
Химические уравнения.	Формулирование понятия «реагент» и «продукты реакции», правил подбора коэффициентов.	Сравнивают схему и уравнение химической реакции. Составляют уравнение химических реакций.
Расчёты по химическим уравнениям.	Получение информации о реакции из её уравнения. Формирование умения вычислять по уравнениям химических реакций.	Знакомятся с алгоритмом решения расчётных задач по уравнениям химических реакций. Решают задачи по уравнениям химических реакций.
Типы химических реакций. Реакция разложения и соединения.	Формирование знания о реакциях соединения и разложения. Знакомство с эндо и экзотермическими реакциями.	Рассматривают сущность реакций. Знакомятся с термохимическими уравнениями и особенностями их записи.
Типы химических реакций. Реакции замещения и обмена.	Формирование знания о реакциях замещения и обмена.	Изучают реакции по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.



Структура содержания тематических модулей образовательной программы

Тема	Содержание темы	Деятельность учащихся
Систематизация и обобщение знаний.	Отработка умения составлять уравнения химических реакций и решать расчётные задачи. Рассмотрение основных положений атомно-молекулярного учения и значение работ М.В.Ломоносова.	Отрабатывают и закрепляют умения различать физические и химические процессы. Подготавливаются к контрольной работе. Выполняют задания различного вида.
Контроль знаний, умений, навыков.	Контролирование усвоения основных понятий темы, умения решать расчётные задачи.	Выполняют работу по карточкам.

Кластер по разделу «Химические реакции»



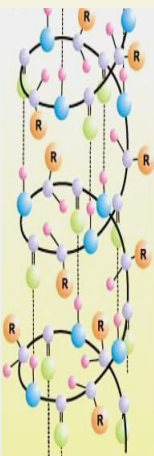
Структура содержания тематических модулей

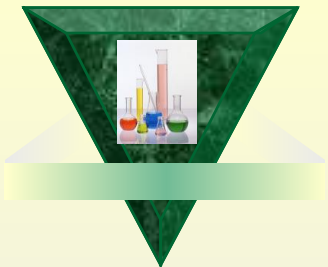
образовательной программы

8

класс

Тема	Содержание темы	Деятельность учащихся
Ионные уравнения реакций.	Формирование понятий о реакциях ионного обмена. Объяснение отличия сокращённого ионно-молекулярного уравнения от молекулярного.	Знакомятся с алгоритмом составления ионно-молекулярного уравнения реакции.
Условия протекания реакций обмена до конца в свете ТЭД.	Ознакомление с реакциями, протекающими с образованием осадка, газообразного вещества, слабодиссоциирующего вещества.	Закрепляют навыки написания полных и сокращённых ионно-молекулярных уравнений реакции.
Окислительно-восстановительные реакции.	Понятие об окислительно-восстановительных реакциях, степени окисления, окислителях и восстановителях.	Учатся определять степень окисления.
Составление окислительно-восстановительных реакций.	Знакомство с методом электронного баланса.	Выполняют упражнения по составлению уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.
Реакции ионного обмена и окисл.-восстановит. реакции.	Рассмотрение различий в окислительно-восстановительных реакциях ионного обмена.	Упражняются в составлении уравнений реакций.





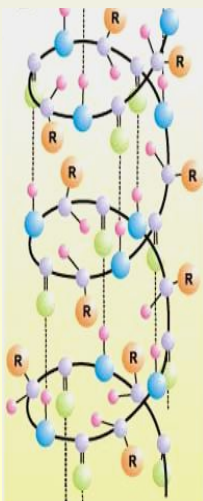
9

класс

Структура содержания тематических модулей

образовательной программы

Тема	Содержание темы	Деятельность учащихся
Систематическое повторение реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных при изучении тем «Металлы» и «Неметаллы».	Рассмотрение общих свойств классов химических элементов металлов и неметаллов.	Повторяют, обобщают и развивают полученные в 8 классе основные понятия, законы и теории базового курса.

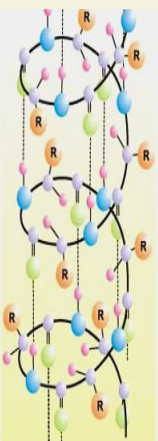


Структура содержания тематических модулей

образовательной программы

10
класс

Тема	Содержание темы	Деятельность учащихся
Особенности изучения химических реакций в органической химии.	Формирование понятия особенностей реакций для органических веществ. Ознакомление с классификацией органических реакций по характеру превращения.	Анализируют различия в разной скорости протекания реакций в неорганической и органической химии, необходимость катализатора для химических реакций органических веществ.
Реакции замещения.	Формулирование определения «реакции замещения», как реакции, в результате которой происходит замена одного атома или группы атомов в исходной молекуле на другие атомы.	Выясняют особенности реакции замещения, сравнивают с рассмотренными реакции замещения в неорганической химии (между простыми и сложными).
Реакции присоединения.	Формулирование понятия реакций присоединения, в которые вступают ненасыщенные соединения, их отличие от реакций присоединения в неорганической химии.	Различают реакции присоединения: - гидрирование; - галогенирование; - гидрогалогенирование; - гидратации.
Реакции отщепления.	Определение реакций отщепления или элиминирование.	Знакомятся с отличием для реакции отщепления. Сопоставляют, что реакции отщепления являются процессами обратными реакциям присоединения.
Способы образования и разрыва ковалентной связи. Типы реакционноспособных частиц в органической химии.	Ознакомление учащихся с типами реакционноспособных частиц в органической химии.	Вспоминают, что для органических соединений наиболее распространённая химическая связь – это ковалентная.



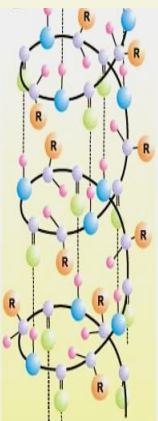
Структура содержания тематических модулей

образовательной программы

11

класс

Тема	Содержание темы	Деятельность учащихся
Реакции, идущие без изменения состава вещества.	Рассмотрение сущности реакций, идущих без изменения состава.	Обобщают понятия аллотропия и аллотропные видоизменения O_2 , O_3 , C , P
Реакции, идущие с изменением состава вещества.	Повторение реакций замещения, соединения, разложения, обмена в органической и неорганической химии.	Рассматривают классификацию химических реакций на конкретных примерах.
Энергетика химических реакций.	Формирование представления учащихся о тепловом эффекте реакции.	Учатся производить расчёты по термохимическим уравнениям.
Скорость химических реакций.	Определение понятия «скорость химической реакции». Рассмотрение зависимости скорости от различных факторов.	Углубляют знания о факторах, влияющих на скорость реакции. Формируют умение решать задачи на химическую кинетику.
Обратимость химических реакций.	Актуализирование и расширение знаний учащихся о химическом равновесии и его смещении.	Углубляют знания о необратимых и обратимых реакциях. Знакомятся с понятием химического равновесия и его смещением.
Гидролиз органических и неорганических соединений.	Определение понятия о реакции веществ с водой. Гидратация в органической химии.	Знакомятся с обратимым и необратимым гидролизом, его практическим значением для получения спирта и мыла.
Окислительно-восстановительные реакции.	Закрепление понятия «степень окисления», «окислительно-восстановительные реакции».	Закрепляют умение определять степени окисления по формуле соединения. Различают процессы окисления и восстановления.



Результаты апробации содержания данного раздела программы в форме аналитического отчёта



2007-2008 учебный год

Класс	«5»	«4»	«3»	«2»	Уровень обученности	Уровень качества
8 «А»	5	14	5	0	100 %	79,2%
8 «Б»	3	6	9	0	100%	50%

2008-2009 учебный год

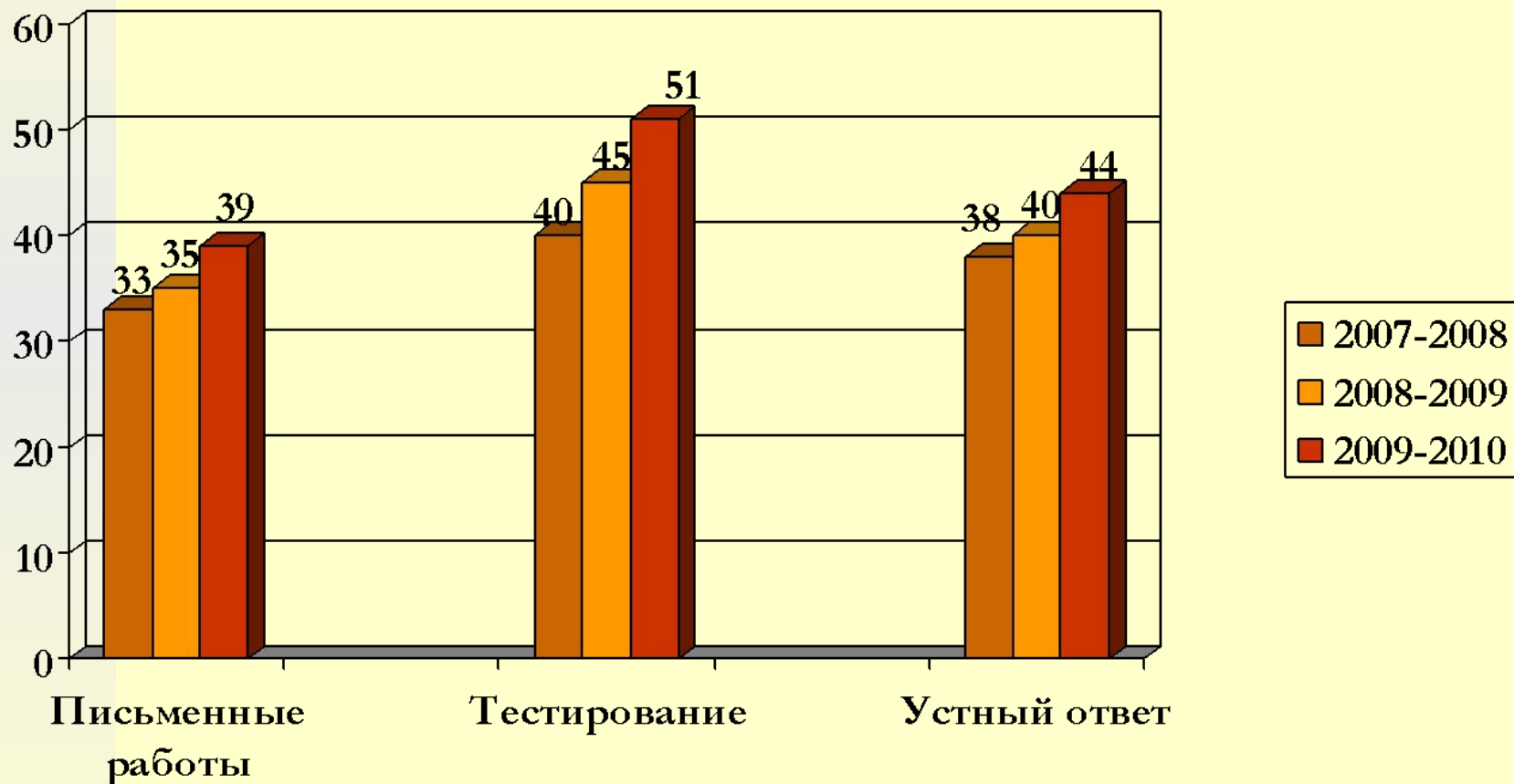
Класс	«5»	«4»	«3»	«2»	Уровень обученности	Уровень качества
8 «А»	6	15	4	0	100 %	84%
8 «Б»	3	7	8	0	100%	55,6%

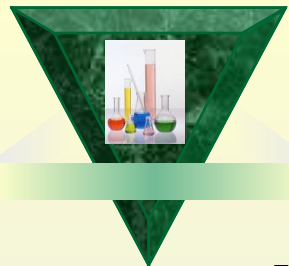
2009-2010 учебный год

Класс	«5»	«4»	«3»	«2»	Уровень обученности	Уровень качества
8 «А»	6	11	9	0	100 %	65,4%



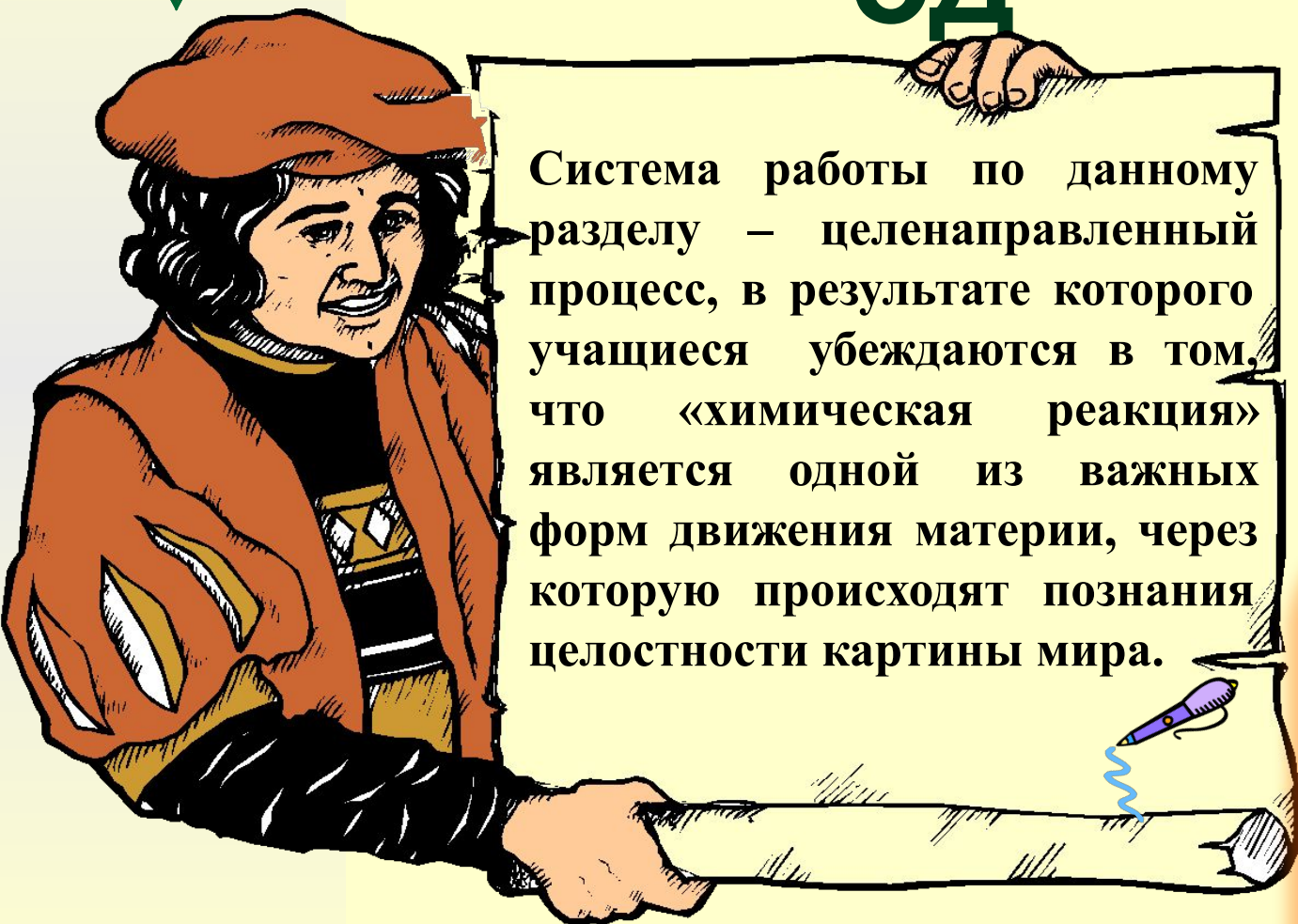
Результаты апробации содержания данного раздела программы в форме аналитического отчёта





Выв

од



Система работы по данному разделу – целенаправленный процесс, в результате которого учащиеся убеждаются в том, что «химическая реакция» является одной из важных форм движения материи, через которую происходят познания целостности картины мира.





Источники информации для учителя:

- 1) Аверкиева Г.И. Загадки реакций обмена. –М: Химия в школе, 1982 г №2 стр.57
- 2) Брейгер Л.Н. Химия 11-й класс поурочные планы. –Волгоград: Учитель, 1997 г
- 3) Габриелян О. С. Химия 8-9/ методическое пособие. –М: Дрофа, 2001 г.
- 4) Габриелян О. С., Рунов Н. Н. Химический эксперимент в школе. –М: Дрофа, 2000 г.
- 5) Городова Н.М. Сборник тестовых заданий по химии для 8-9 классов. –М: Наука, 1998 г
- 6) Денисова В.Г. Мастер- класс учителя химии 8-11 класс. –М: Глобус, 2010 г
- 7) Кирюшин Д.М. Методы обучения в средней школе. –М: Просвещение, 1991 г.
- 8) Крицман В.А. Д.И. Менделеев о химических реакциях. –М: Химия в школе, 1984 г №3 С.16
- 9) Маршанова Г.Л. Сборник задач по органической химии. –М: Издат-школа, 2005 г.
- 10) Маршанова Г.Л. 500 задач по химии 8-11 классы. –М: Издат-школа, 2000 г
- 11) Пасечник Б.Н. Развитие самостоятельности и творческих способностей учащихся при изучении химии. –М: Химия в школе 1986 №1 С.55
- 12) Плетнер Ю.В., Полосин В.С. Практикум по методике обучения химии. –М: Просвещение, 1998 г.
- 13) Радецкий А.М., Курьянова Т.Н. Дидактический материал по общей химии для 11 класса./ Пособие для учителя. –М: Просвещение, 2001 г
- 14) Савич Г.З. Формирование понятий о химической реакции. –М: Просвещение, 1991 г.
- 15) Чертков И.Н. Обучение химии в 10-м классе (в двух частях). –М: Просвещение, 1992 г
- 16) Эмануэль Н.М. Химическая кинетика. –М: Знание, 1991 г.



Источники информации для учащихся:

- 1) Авербух А.Я., Богушевская К.К. Из чего, как и что получается. -Л: Лениздат, 1967 г.
- 2) Бальян В. Чудесные превращения». –Л: Лениздат, 1979 г.
- 3) Галичкина О.В. Занимательная химия на уроках 8-11 классов. –Волгоград: Учитель, 2007 г
- 4) Гладков К.А. Атом от А до Я. –М: Атомиздат, 1966 г
- 5) Егоркин В.Ф., Кирюшин Д.М., Полосин В.С. Внеклассные занятия по химии. –М: Просвещение, 1965 г.
- 6) Лукашёв К.И. Атомы и наша планета. –М: Знание, 1995 г.
- 7) Марголис Л.Я. Волшебная палочка химии. –М: Наука, 1998 г.
- 8) Минченко Е.Е. Зазнобина Л. С. Химия 8
- 9) Николаев Л.А. Катализ и катализаторы. –М: Учпедгиз, 1961 г.
- 10) Паринин В.П., Казакова З.С. Палитра химии –М: Наука, 1985 г.
- 11) Перельман А.И. Атомы в природе. –М: Наука, 1997 г.
- 12) Регель Дж. Энергия, Жизнь и Организм, –М: Мир, 1985 г.
- 13) Розен Б.Я. Тайны невидимого мира. –М: Знание, 1996 г.
- 14) Шпаусус З. Путешествие в мир химии. –М: Просвещение, 1985 г.
- 15) Энциклопедия для детей Химия. –М: Аванта, 2000 г.