Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа села Дубовое

Чаплыгинского муниципального района

Липецкой области

Урок химии в 9 классе

на тему:

***«Силикатная промышленность:***

***история и современность»***

Автор: Блохина Валентина Николаевна, учитель химии



2013 год

Цели урока

Образовательные: Дать понятие о силикатной промышленности, изучить технологию производства керамики, стекла, цемента, рассмотрев их историческое развитие; научить писать уравнения химических реакций этих производств. Дать понятие о составе различных сортов стекла, их практическом значении и применении; составе керамики, фарфора, цемента, их применении. Рассмотреть историческое развитие силикатной промышленности, показать роль М.В.Ломоносова в развитии производства стекла. Познакомить с предприятиями силикатной промышленности Липецкой области.

Воспитательные: воспитывать у учащихся чувство патриотизма, уважительное отношение к историческому наследию своей Родины, бережного отношения к окружающей среде.

Развивающие: развивать умение работать с различными источниками информации, творческие способности, речь учащихся; развивать интерес к декоративно- прикладному искусству.

Оборудование: компьютер, проектор, экран, презентации; образцы сырья для силикатной промышленности (песок, известняк, доломит, глина, сода); карты-схемы для самостоятельной работы учащихся в группах; проверочные тесты.

Метод: проектно-исследовательский.

Ход урока.

I. Мотивационный этап.

Тема сегодняшнего нашего урока: «Силикатная промышленность: история и современность» (Слайд 1) На уроке нам предстоит изучить основные направления силикатной промышленности, познакомиться с сырьем, технологией и продуктами силикатной промышленности, их практическим применением; познакомиться с предприятиями силикатной промышленности Липецкой области и историей зарождения силикатной промышленности на Липецкой земле. (записываем дату и тему урока)

II. Изучение нового материала

**Учитель.** Ребята, какой корень в слове «силикатная»?что такое «силикат», «силикаты»? Кремний входит в состав не только силикатов, но и других соединений. Он самый распространенный элемент на Земле после кислорода.

Силикатная   промышленность  – это отрасль промышленности, занимающаяся переработкой природных соединений кремния. К силикатной промышленности относится производство керамики, стекла, цемента. (Слайд 2)

Истоки силикатной промышленности лежат в глубокой древности, когда человек умелый научился изготавливать простейшие орудия труда, позволявшие ему выжить в суровые времена. Первые орудия древние люди изготовляли из соединений кремния, состоящих из халцедона, кварца, опала. Позднее для этого стали использовать яшмы, горный хрусталь, агаты, вулканическое стекло. Применение соединений кремния начинается с эпохи каменного века. (Слайд 3)

А что служит сырьем для современной  силикатной   промышленности? Образцы этих соединений находятся у вас на столах. (Слайд 4) Это глина Al2O3 • 2SiO2 • 2H2O, песок SiO2, известняк CaCO3, доломит MgCO3 • CaCO3, сода Na2CO3.

Наш урок сегодня пройдет не совсем обычно. Мы с вами заранее разбились на группы. Каждая группа получила задание представить свою отрасль в силикатной промышленности. Но сначала каждой группе предстоит выполнить еще одно задание: необходимо, следуя инструкции, проработать информацию учебника и заполнить карту-схему. (см. Приложение к уроку) (5 минут для выполнения задания)

**Учитель:** Слово предоставляется 1-й группе учащихся, которые познакомят нас с производством керамики.

**1 ученик.** Слово керамика берет свое начало из Греции от слова «keramos» - глиняная посуда. (Слайд 5)

Если спросите – откуда эта греческая ваза,

И кирпич, и черепица, и кувшин для молока,

Я скажу вам: «Из оврага». Я поведаю вам сразу:

«Это всё из красной глины, что считают просто грязью,

Всё – от вазы из музея до цветочного горшка…

Добавляя щедро воду, долго месят эту глину;

Лепят разные вещицы (глина мягче пластилина)

Обжигают, чтобы сделать её каменной

И из глины получается … керамика».

Сырьем для керамики служат различные виды глины. Формула глины Al2O3 · 2SiO2 ·2H2O. Изготовление керамических изделий осно­вано на свойстве глины при ее смешивании с водой образовывать пластическую массу. В незапамятные времена, узнав свойства глины, человек стал гончаром и строителем. Вначале развилось гончарное ремесло. Давность первых гончарных изделий исчисляется примерно 10—12 тысячами лет. Глина оказалась прекрасным легко доступным сырьем. Ее можно было формовать и обжигать даже в примитивных очагах. Опытные руки гончара делали из глины прекрасные художественные произведения искусства — кувшины, вазы, чашки, миски, которые после обжига расписывали красками. (Слайд 6,7) Керамику можно разделить на несколько отраслей: строительная керамика (производство кирпича, облицовочной плитки, керамических труб, черепицы), бытовая керамика (производство гончарных изделий, фарфора, фаянса), техническая керамика.

**Учитель.** Теперь по карте-схеме расскажите о производстве керамики (составление связанного рассказа с опорой на карту-схему).

**2 ученик.** Самый обыкновенный кирпич – продукт обжига глины. Его можно считать самым долговечным строительным материалом: кирпич способен пережить гранит, известняк и даже железо. Знаете ли вы, что кирпич – ровесник цивилизации? Его изготовляли и использовали в строительстве еще в Древнем Египте. Кирпич имеет разную форму и цвет, прочность его зависит от разного качества глины, добавления песка и температуры обжига. Когда-то изготовление кирпича было очень тяжелой работой. Сначала босыми ногами месили глину, потом вручную придавали ей форму кирпича и обжигали в печах при высокой температуре. Производство кирпича в наше время механизировано.

Различают различные виды кирпича (Слайд 8):

1. Красный глиняный кирпич. Красная окраска обусловлена наличием в глине оксида Fe2O3.

2. Пустотелый кирпич, т.е. имеющий внутри полости определенной формы. Не теряя свои теплоизоляционные свойства, такой кирпич позволяет уменьшить массу жилого здания на 30-40%.

3. Силикатный кирпич (светло-серого цвета). Сырьем для него служат известь и кварцевый песок. Этот кирпич не выдерживает длительного воздействия высоких температур , поэтому не применяется для кладки печей), обладает меньшей морозостойкостью. Используется в качестве стенового материала для возведения надземных частей зданий.

**3 ученик.** На территории Липецкой области достаточное количество ископаемых материалов для производства кирпича. Липецкий комбинат силикатных изделий был построен в 1938 году для производства утолщенного силикатного кирпича и стеновых блоков из ячеистого бетона (Слайд 9). Здесь также изготавливают обли­цовочную и тротуарную плитку, керамические трубы. Завод является одним из крупнейших предприятий Липецка, а его продукция пользуется особенным спросом в Московской, Тамбовской, Тульской, Рязанской, Брянской областях. Кирпичные заводы расположены на территории Добринского, Тербунского, Липецкого районов. Существовал такой завод и на территории г. Чаплыгина.

**4 ученик.** (Слайд 10) Фарфор был изобретен более 2 тыс. лет назад в Китае. Для его по­лучения использовались специальные беложгущиеся глины. Китайский фарфор был тонким, почти невесомым, стенки его были полупрозрач­ными. Изготовление такого фарфора передавалось только по нас­ледству и хранилось в большом секрете. Многие сосуды этого времени расписывались яркими цветными глазурями, куда примешивались оксиды меди, железа и марганца, дававшие сочные желтые, коричневые, зеленые и пурпурные тона. Но особенного разнообразия и благородства фарфор достигает в XI–ХIII веках.

Рецептуру европейского фарфора разрабатывал в 1703 году немецкий физик Эренфрид Чирнгауз, который в 1707 году к своим работам привлек Беттлера. В 1708 году Чирнгауз внезапно умирает, и Беттлер выдает себя за изобретателя фарфора. В 1715 году он основывает знаменитую и по сей день Мейсенскую фарфоровую фабрику.

Российский состав фарфора был разработан Д. И. Виноградовым в 1746 году. Его производство было налажено на императорском заводе под Петербургом.

Различают две основные разновидности фарфора:

1. Твердый фарфор – имеет состав: глина, каолин - 50℅, полевой шпат - 25℅, кварцевый песок - 25℅, обжигаемый при температуре 1380-1460оС. 2. Мягкий фарфор – каолин - 25-40℅, полевой шпат – 30-40℅, кварцевый песок -40℅, температура обжига - 1200 оС.

К мягкому фарфору относится костяной фарфор, непременной составной частью которого является зола костей крупного рогатого скота. Изготовленные из костяного фарфора изделия характеризуются высокой степенью белизны и просвечиваемости, большой декоративностью. В нашей стране изделия из костяного фарфора высокого качества выпускает фарфоровый завод им. М. В. Ломоносова в Санкт-Петербурге.

**5 ученик.** (Слайд 11)До изобретения фарфора фаянс был самым ценным керамическим материалом. От фарфора он отличается большим содержанием глины (до 85 %) и характеризуется более высокой пористостью, водопоглощаемостью (до 20 %), а также меньшей, по сравнению с фарфором, механической прочностью. Температура обжига фаянса значительно ниже (вплоть до 950°С), чем температура обжига фарфора. В зависимости от качества глины цвет фаянса изменяется от белого до кремового. По причине высокой пористости фаянсы всегда покрывают глазурью. Введением в состав фаянса массы шамота – алюмосиликатного материала, содержащего 30–45 % А12О3 и 54–70 % диоксида кремния SiO2, получают шамотированный фаянс, который обладает повышенной термостойкостью и устойчивостью к ударам. Из него изготавливают ванны, раковины и другие предметы .

Слово «фаянс» произошло от названия города Фаэнца в Северной Италии, в окрестностях которого в XIV–XV веках было широко развито керамическое ремесло. В третьей четверти XVI века, вследствие всеобщего восхищения китайским фарфором, в Фаэнце начинает интенсивно развиваться производство белой майолики (в это время в Европе изделия из майолики называли фаянсом).

На всех старинных фаянсовых изделиях на глазури имеется сетка мелких трещин. Для коллекционеров сетка трещин служит признаком возраста изделий. Причиной разрыва глазури является склонность фаянса к поглощению влаги и набуханию, вследствие чего объем черепка увеличивается.

**6 ученик.** (Слайд 12) Визитная карточка и гордость нашей страны – Гжельский фарфор. В ХIV-ХV вв. возили гжельцы в Москву бытовую керамику (горшки, кувшины, кринки и другую утварь из серой глины). В середине ХVII века обнаружились в этих местах залежи беложгущейся глины, превосходящие своим качеством глины Западной Европы. Мастера начинают делать аптекарскую посуду – реторты, колбы, ступки, в том числе и для царской аптеки. В то же время здесь научились делать майолику – нарядную посуду: кувшины, рукомои, кружки, блюда, тарелки, игрушки птиц и зверей, фигурки людей, шкатулки, помадные баночки. Одновременно гжельцы делали канализационные трубы для московских улиц, изразцы для печей и каминов. В начале ХIХ века гжельцы рискнули добавить в свои глины соединения кобальта. С этого момента начинают расти знаменитые синие цветы на белом фоне – исключительно гжельская традиция. Одна краска, но имеет до 30 разных оттенков. Самобытный стиль росписи кобальтом становится классическим. Уже в 1802 г. обозы с фарфоровым товаром шли в Москву. Но до сих пор сохранилась традиция расписывать гжельский фарфор вручную.

**7 ученик.** А знаете ли вы, какие керамические изделия являются визитной карточкой Липецкого района, да и Липецкой области тоже? (Слайд 13) Конечно же это – романовская игрушка. Ее история началась в XVI веке, когда бояре Романовы образовали здесь поселение и привезли своих крестьян из разорённых вотчин Скопинского уезда. Так на берегу реки Воронеж выросло большое село Романово-Городище. А в 1614 году близкий родственник царя Михаила Фёдоровича Романова Иван Никитович построил на городище острог, и селение стало называться городом Романов. В XVIII веке он был преобразован в село Романово – ныне Ленино.

В этих местах были богатые залежи глины – белой, чёрной, красной, и жёлтой. Местные крестьяне делали из неё посуду – часть для своих нужд, часть продавали на ярмарке.

Для души мастера лепили и глиняные игрушки, в основном со свистками – свистульки (наиболее ранние датируются концом ХIХ века). Эти игрушки-свистульки стали по местности называться «романовскими». Для их изготовления использовали чёрную глину - наиболее прочную и послушную в руках. Обжигали игрушки в горнах.

В липецкой игрушке изображены военный с дамой, сани с запряжкой в один конь, фантастические животные и птицы. Липецкие мастера и мастерицы возродили романовскую игрушку, и представляют ее на российских и зарубежных выставках.

**Учитель.** Слово второй группе учащихся, которые представляют производство стекла.

**1 ученик.** Разговор о стекле начнем фрагментом из «Оды стеклу» М.В.Ломоносова:

Пою перед тобой в восторге похвалу,  
Не камням дорогим, не злату, но Стеклу. (Слайд 14)

Открыто стекло давно. Достоверно известно, что еще в IV тысячелетии до нашей эры в некоторых странах Востока умели выплавлять стекло. Имя его открывателя, естественно, неизвестно. Наиболее ранняя теория происхождения стекла предложена Плинием Старшим (79 г. н.э.). "Существует предание, - пишет Плиний, - будто бы к устью реки пристал корабль торговцев содой. Рассеявшись по берегу, они готовили обед, и поскольку не оказалось камней, чтобы подставить под котелки, они подложили куски соды; когда эти последние разогрелись и смешались с береговым песком, тогда потекли ручьи новой жидкости, что и явилось началом стекла". В более поздние времена не раз предпринимались попытки воспроизвести этот опыт, но они оказались безуспешными. Так, "теория" Плиния - всего лишь легенда.

Начало древнего стеклоделия восходит к середине III тысячелетия до н.э. и связано с цивилизациями в долинах Нила, Тигра и Евфрата, островом Крит. Первыми стеклянными изделиями были украшения - бусины, палочки, полоски. Самым древним из найденных на сегодня изделий из рукотворного стекла считается светло-зеленая бусинка размером 9х5,5 мм, обнаруженная в окрестностях города Фивы, датируется 35 в. до н.э.  
Однако уже в XVI в. до н.э. в Месопотамии научились делать стеклянные вазы, их фрагменты найдены современными археологами. Археологам удалось обнаружить и остатки древних стекольных мастерских на восточном берегу Нила, работавших примерно 3400 лет назад. Там сохранились тигли для варки стекла.

**2 ученик.** Стеклоделие в России развилось в IX - Х вв. В Х-ХI веках в Киеве уже существовали мастерские для производства стеклянных браслетов, бус, колец и тонких бокалов. На Руси в ХI-ХIII веках употреблялось толстостенное оконное стекло только круглой формы. В источниках того времени не зря употребляется слово "оконце", его диаметр не превышал 20 - 30 сантиметров. А на территории Киево-Печерской Лавры была найдена мастерская по производству цветной мозаики.

Общий промышленный подъем, начавшийся в царствование Петра I, захватил и стекольное дело. Петр Первый покровительствовал развитию стеклоделия: отменил пошлины на изделия, приглашал немецких мастеров, посылал русских учиться за границу. В царствование Елизаветы (1741-1761 г.г.) только около Москвы существовало уже шесть стекольных заводов.

Замечательные открытия в области создания цветных стекол и мозаичных составов (смальт) связаны с деятельностью великого русского ученого М. В. Ломоносова (1711-1765 гг.) (Слайд 15). В 1748 он организовал при Петербургской академии наук лабораторию, в которой проводил опыты с окрашиванием стекла, лично варил смальту, разработал палитру цветной стеклянной мозаики. М. В. Ломоносов провел фундаментальные научные исследования по химии стекла. Научные работы Ломоносова по цветному стеклу оказали значительное влияние на русское художественное стеклоделие. Заводы, выпускавшие ранее, кроме белого, лишь зеленое и синее стекло, после Ломоносова начали выпускать многоцветную, красочную продукцию. В 1753 году недалеко от Петербурга была заложена Усть-Рудицкая фабрика, конструктором и инженером которой был сам Ломоносов. Из сваренной здесь смальты Ломоносов сам и по его указаниям ученики выполнили ряд мозаичных произведений, из которых наиболее знамениты грандиозная цветная мозаичная картина "Полтавская баталия", площадь которой 42 м2 (Слайд 16), портрет Петра I, мозаичная икона «Нерукотворный Спас» (Слайд 17).

**Учитель.** Используя карту-схему расскажите о современной технологии производства стекла (составление связанного рассказа с опорой на карту-схему, запись химических уравнений на доске).

**3 ученик.** Вводя различные добавки, можно менять свойства стекла и получать (Слайды 18,19):

1. Оконное (натриевое) стекло Na2O·CaO·6SiO2. 2.Бутылочное или посудное стекло Na2O·CaO·6SiO2 с примесью Al2O3.

3..Химическое тугоплавкое K2O·CaO·6SiO2, твердое и не такое пластичное, но зато обладает сильным блеском.

4.Медицинское кварцевое стекло (из чистого песка SiO2). Посуду, изготовленную из него можно накалить добела, бросить в холодную воду и оно не потрескается, пропускает ультрафиолетовые лучи (кварцевые лампы в медицине).

5.Хрустальное стекло (свинцовое стекло) K2O·PbO·6SiO2 (весьма тяжелое, сильно преломляет свет и хорошо полируется). Красота хрустальных изделий зависит от мастерства их отделки.

6.Оптическое стекло (состав такой же, как у хрустального), используется для изготовления линз и призм. Оптическое стекло – окно в мир. В макромир, во Вселенную вглядываются стеклянные глаза телескопов. В микромир можно заглянуть через глазок микроскопа.

7.Защитное стекло (защищает от ультрафиолетовых, инфракрасных, чрезмерно ярких видимых лучей). Используется при сварочных работах и в металлургии.

8.Зеркальное стекло.

9.Художественное цветное стекло.

10.Стекловолокно - тонкие стеклянные нити - получается путем вытягивания расплавленного стекла через мелкие отверстия. Стекловолокно прочное на разрыв. Ткани из этого волокна негорючие, обладают тепло-, электро- и звукоизолирующими свойствами, химически стойкие. Применяются для изоляции.

11.Стеклопластик получается из стекловолокна и пластмасс. Он в 3-4 раза легче стали, но не уступает ей по прочности. Стеклопластиком можно заменить дерево и металл. Применяется в автомобильной, авиационной, судостроительной промышленностях.

12.Армированное стекло, внутрь которого введена металлическая сетка. Это безопасное стекло, при ударе не рассыпается, обладает противопожарной безопасностью, так как от пламени такие стекла не высыпаются из рамы, а растрескиваются. В результате нет сквозняков раздувающих огонь.

13.Пеностекло – пористый материал, представляющий собой стеклянную массу, пронизанную пустотами. Обладает тепло- и звукоизоляционными свойствами, почти в 10 раз легче кирпича, прочностью как у бетона. Используется для изготовления понтонных мостов и спасательных принадлежностей, в строительстве.

На территории Липецкой области достаточно сырьевых ресурсов для производства стекла, но, к сожалению, эта область производства у нас не развита.

**Учитель.** Предоставим слово группе учащихся, которые расскажут о производстве цемента.

**1 ученик.** Цемент – это минеральный вяжущий материал, который при смешивании с водой затвердевает (Слайд 20).

Первый цемент был открыт во времена Римской империи. Жители местечка Пуццоли, расположенного у подножия вулкана Везувия, заметили, что при добавлении в извести вулканического пепла образуется эффективное связующее средство. Примерно в это же время жители Древней Руси заметили, что устойчивость к воде придает извести измельченная обожженная глина - цемянка. Такие материалы использовали для сооружения каменных построек древнего Киева и Новгорода.

Одним из основных и наиболее распространенных промышленных цементов является портландцемент. Его рецепт был запатентован английским каменщиком Джоном Аспадом в 1824 году.

**Учитель.** (Слайд 21) Есть  силикатные  заводы, где выпускается цемент,

Он со стеклом одной природы –

В них кремний – главный элемент.

Цемент готовится из смеси,

А в смеси – глина, известняк.

Нам ход реакции известен, в печах всё происходит так:

Из глины воду удаляют,

И известняк разложат весь:

А в результате получают

Цемент – строительную смесь.

Используя карту-схему расскажите о современном производстве цемента (составление связанного рассказа с опорой на карту-схему, запись химический уравнений на доске).

**2 ученик.** Наша область богата залежами известняка, песка, глины. Это пос­лужило необходимым условием для создания в [1959 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1959_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) це­ментного завода имени 50-летия СССР (Слайд 22). Его построили почти в 4 км к северу от [Липецка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%86%D0%BA), что было связано с вредностью производства. Первая очередь мощностью 470 тыс. тонн в год была запущена в [1963 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1963_%D0%B3%D0%BE%D0%B4). В [1973 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1973_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) на Липецком цементном заводе введена в строй первая в [СССР](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A1%D0%A1%D0%A0) линия по производству цемента сухим способом. Позднее, также впервые в стране, на заводе был установлен сепаратор, благодаря которому стало возможным выпускать повышенные марки цемента. Сегодня мощность завода — 1,6 млн. тонн цемента в год. Предприятие занимает 10-е место в рейтинге крупнейших в отрасли.

**3 ученик.** Любая промышленная деятельность воздействует на окружающую среду. На цементных заводах очаги запыления - барабаны для сушки угля и сырья, мельницы для угля, сырья и цемента, вращающиеся печи и транспортно-загрузочные устройства. Цементная пыль, которая попадает в воздух, оседает в легких, раздражает слизистую оболочку, появляется одышка, боли, кашель, т. к. кремнезем в дыхательных путях превращается в кремниевую кислоту. По медицинской статистике, жители, живущие в районе цементного завода, наиболее подвержены аллергическим заболеваниям, болезням дыхательных путей, высок показатель ОРЗ. К тому же, цемент – канцерогенное вещество.

На липецких предприятиях силикатной промышленности уделяется много внимания сохранению благоприятной экологической обстановки: используются технологии безотходного производства, установлены фильтры и пылеуловители, соблюдаются условия безопасного труда работников.

**Учитель.** Вот и закончилось наше исследование на тему «Силикатная промышленность: история и современность». Но история на этом не заканчивается, потому что у силикатной промышленности большие перспективы.

Я благодарю всех за участие. И попрошу вас выполнить проверочный тест (проверка правильности выполнения на Слайде 23).

**Подведение итогов урока. Выставление оценок.**

**Домашнее задание.**