Предмет: химия, история урок-семинар

Тема: «Силикатная промышленность»

Продолжительность: 1 урок по 45 минут

Класс: 9 класс

Конспект урока:

Цели урока

Образовательные: Познакомить учащихся с силикатной промышленностью, используя межпредметные связи с историей, КРК (национально-региональный компонент). Изучить технологию производства керамики, стекла, цемента и их применение. Рассмотреть историческое развитие силикатной промышленности, показать роль М.В.Ломоносова в развитии производства стекла. Познакомить с предприятиями силикатной промышленности Московской 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, готовые изделия.

Метод: проектно-исследовательский.

**Ход урока.**

“Человек рождается на свет,

Чтоб творить, дерзать, а не иначе,

 Чтоб оставить в жизни добрый след

 И решить все трудные задачи”

 **I. Мотивационный этап.**

На протяжении многих уроков мы изучаем неметаллы, на прошлом уроке мы изучали кремний и его соединения. Наш урок сегодня пройдет не совсем обычно. Мы с вами заранее разбились на группы. Каждая группа получила задание представить свою отрасль промышленности.

 Но прежде, чем предоставить слово учащимся я хочу дать задание всему классу. По ходу выступлений своих товарищей, вы должны заполнить таблицу, результаты заполнения мы обсудим позднее.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отрасль сил. промышленности | Сырьё | Уравнения химических реакций | Виды изделий | Область применения |

**II. Изучение нового материала. Информационно-поисковый этап:**

**Учитель:** Сначала познакомимся с **производством цемента**. Слово “цемент” происходит от латинского “цементум”, что означает битый камень. Первый цемент был открыт во времена Римской империи. Примерно в это же время жители Древней Руси заметили, что устойчивость к воде придает извести измельченная обожженная глина.

Многие исследователи полагают, что первое использование настоящих цементных связующих (в отличие от обычной извести, обычно используемой в древних сооружениях) произошло в южной Италии во втором веке до нашей эры. Особый тип вулканического пепла называемый «пуццолан», сначала использовали около Поццуоли в заливе Неаполя, он широко использовался римлянами в их цементе.

Слово предоставляется группе учащихся, приготовивших информацию по производству строительных вяжущих материалов (цемента).

**Ученики:**

Строительные вяжущие материалы – это такие вещества, которые в тонкоизмельченном состоянии при смешивании с водой образуют пластичную массу и со временем затвердевают и приобретают камневидное состояние. К ним относится цемент.

Известно несколько видов цемента: быстротвердеющий, расширяющийся, морозостойкий (добавляют хлорид кальция), жаропрочный, портландцемент.

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

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.

Основной компонент портландцемента: алит- 3СаО∙SiO2; белит- 2СаО∙SiO2∙3CaO∙Al2O3

Сырьём для производства портландцемента используют:

известняк, мел, доломит, глину, содержащие оксид кремния (IV).

Цемент используют для получения бетона – это смесь щебня и песка с цементом. Шлакобетона – смесь шлака с цементом. Железобетона – бетон и стальная арматура (заводские корпуса, плотины). Пластобетоны – цемент и органические полимеры. Шифер – цемент с асбестом.

**Учитель:** Для получения цемента в огромных печах, при высокой температуре сырьё размалывают и тщательно перемешивают, смесь обжигают. Происходят различные химические превращения. Образовавшиеся в результате реакций вещества спекаются в виде отдельных кусков - клинкер. После охлаждения их размалывают до тонкого порошка.

Химизм процесса: Al2O3· 2SiO2 ·2H2O (t) = Al2O3 · 2SiO2 + 2H2O СаО + SiO2( t) = СаSiO3 3СаО + Al2O3 (t) = 3СаО • Al2O3  Обычный цемент называют силикатоцементом CaO∙Al2O3∙SiO2

Профессии:

**Практическая работа**: добавить воды в цемент, перемешать.

Процесс затвердевания цементного теста объясняется тем, что входящие в состав алюминаты и силикаты реагируют с водой с образованием каменистой массы.

**Учитель:**

Следующий вид отрасли называется **керамика.**

Керамическая промышленность одна из самых древних на Земле (гончарное ремесло). Еще в глубокой древности (с эпохи неолита – 8-3 тысячелетия до н. э.) было обнаружено свойство глины, приобретать твердость и прочность после обжига в огне.

Например, кирпич – ровесник цивилизации. Его изготовляли и использовали для строительства еще в Древнем Египте и Вавилоне.

**Ученики:**

Керамика от греческого “керамос” - глиняная посуда.

Основным сырьем для производства керамики служат различные виды глины. Формула глины Al2O3 • 2SiO2 •2H2O.

Керамические изделия делятся на грубые (строительные материалы – кирпич, облицовочные плиты, черепица; канализационные и дренажные трубы) и тонкие (предметы быта – фарфор и фаянс).

Самый обыкновенный кирпич – продукт обжига глины, его можно считать самым долговечным строительным материалом: кирпич способен пережить гранит, известняк и даже железо.

Виды кирпича:

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

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

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

К ценным керамическим материалам относят фарфор и фаянс.

Фарфор – самая благородная керамика. Это материал, состоящий из глины, кварца и полевого шпата. Изделия отличаются высокой прочностью, тонкостью, белизной (хотя существует и черный фарфор, а совсем недавно освоена технология получения цветного фарфора – голубого и розового), Фарфор – изобретение китайцев. Первые изделия из фарфора относятся к VII веку. В средние века китайские мастера делали славящиеся на весь мир фарфоровые фонари, которые светились, если внутри зажечь огонь.

 А теперь обратите внимание на следующий слайд. Узнали этот фарфор? Правильно, это визитная карточка и гордость нашей страны – Гжельский фарфор. На каждом изделии этой фабрике стоит зеленое клеймо в виде двуглавого орла с надписью «Гжель». В 14-15 вв. возили гжельцы в Москву бытовую керамику (горшки, кувшины, кринки и другую утварь из серой глины). Гжельцы делали канализационные трубы для московских улиц, изразцы для печей и каминов. В начале 19 века они рискнули добавить в свои глины известь. 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.

Фаянс отличается от фарфора тем, что не просвечивает даже в тонких слоях. К нему относятся: облицовочные плитки, архитектурные детали, посуда, умывальники. Для изготовления фаянса применяются те же материалы, что и для производства фарфора. Меняется лишь соотношение компонентов.

К концу XVI века в Европе появилась [майолика](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0) (в зависимости от происхождения, также часто называется фаянсом). Обладая пористым черепком из содержащей железо и известь, но при этом белой фаянсовой массы, она была покрыта двумя глазурями: непрозрачной, с высоким содержанием олова, и прозрачной блестящей свинцовой глазурью.

[Декор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D1%80) писали на майолике по сырой глазури, прежде чем обжечь изделие при температуре порядка 1000 °C. Краски для росписи брались того же химического состава, что и [глазурь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%80%D1%8C), однако их существенной частью были окислы металлов, которые выдерживали большую температуру (так называемые огнеупорные краски — синяя, зеленая, жёлтая и фиолетовая). 3(Al2O3•2SiO2•2H2O) = 3Al2O3•2SiO2 + 4SiO2 + 6H2O↑

**Практическая работа** (раскраска глиняной фигурки)

**Учитель:** Поговорим теперь **о производстве стекла**.

Открыто стекло очень давно. Достоверно известно, что еще в IV тысячелетии до н. э. 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. Самым древним из найденных на сегодня изделий из рукотворного стекла считается светло-зеленая бусинка размером 9х5,5 мм, обнаруженная в окрестностях города Фивы - датируется 35в.дон.э..

Первыми стеклянными изделиями были украшения - бусины, палочки, полоски. Однако уже в ХУ1 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. Стеклоделие в России развилось в IX - Х вв.

**Ученики**: Основой обычного стекла являются силикаты натрия и кальция, Na2O\*CaO\*6SiO2. Сырье для его производства - сода Na2CO3, известняк СаСО3 и песок SiO2. Исходные вещества нагревают в специальных ваннах до температуры 1500 С и некоторое время выдерживают для удаления газов (СО2, SO2, паров воды). Основные химические процессы: Na2CO3+ СаСО3+ 6SiO2=2CO2↑ + Na2O\*CaO\*6SiO2

Затем из жидкой массы изготавливают нужные изделия путем выдувания, вытягивания или формовки. У стекла нет постоянной температуры затвердевания, и загустевающему, вязкому стеклу можно придать любую форму.

 Вводя различные добавки, можно менять свойства стекла. Различают следующие виды :

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 УФ 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) для изготовления линз и призм, в котором недопустимо пузырьков газа. Оптическое стекло – окно в мир. В макромир, во Вселенную вглядываются стеклянные глаза телескопов. В микромир можно заглянуть через глазок микроскопа.
7. **Фотохромное стекло** (боросиликатные стекло В2О3 с равномерным включением кристалликов хлорида серебра, изменяет цвет и прозрачность в зависимости от освещения. Эффект потемнения и просветления вызван обратимым переходом ионов серебра в нейтральное состояние. Выделение атомарного серебра приводит к потемнению стекла).

8.Защитное стекло (защищает от УФ, инфракрасных, чрезмерно ярких видимых лучей). Используется при сварочных работах, в металлургии
9.Зеркальное стекло. 10.**Художественное цветное стекло**. Для окрашивания стекла в стекломассу вводят различные оксиды, так FeO, Cr2O3 придают стеклу зеленый цвет , CoO – синий, MnO2 - фиолетовый, соединения золота и меди, которые в процессе варки стекла восстанавливаются до металлов, красный цвет (рубиновое стекло Кремлевских звезд)
11.**Армированное стекло**, внутри которого металлическая сетка

Как вы считаете, каково значение этой сетки? (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).
12.**Стекловолокно** (как это ни странно, хрупкое стекло становится гибким и прочным, когда его превращают в тонкую нить), стекловата и стеклоткань (несгораемая ткань для пошива одежды пожарных и электросварщиков, театральных занавесей, драпировок, декораций, тепло и электроизоляционные ленты)

13.**Стеклопластик** (стекло + пластмасса). Триплекс – лист пластичной пленки с двумя листами стекла, прочно соединенных склеивающим составом. При ударе на триплексе образуются многочисленные радиальные и концентрические трещины, но не осколки. Он в 3-4 раза легче стали, но не уступает ей по прочности.

Где используется это стекло, и какое значение имеет то, что при ударе не образуются осколки? (Используется для остекления автомобилей. Это резко снижает возможность ранения осколками стекла пассажиров). Стеклопластиком можно заменить дерево и металл. Применяется в автомобильной, авиационной, судостроительной промышленностях.

**Учитель:** рассмотрим уравнения реакций, лежащих в основе производства стекла

Сырье: песок SiO2 , сода Na2CO3 (либо поташ - K2CO3), известняк CaCO3 .

Химизм производства: получают силикаты натрия и кальция

Na2CO3 + SiO2 = Na2SiO3 + CO2; CaCO3 + SiO2 = CaSiO3 + CO2

Образовавшиеся силикаты натрия и кальция сплавляют с песком, который берут в избытке.

Na2SiO3 + CaSiO3 + 4 SiO2 = Na2O • CaO • 6SiO2.

Замечательные открытия в области создания цветных стекол связаны с деятельностью великого русского ученого М. В. Ломоносова (1711-1765 гг.).    В 1748 он организовал при Петербургской академии наук лабораторию, в которой проводил опыты с окрашиванием стекла, лично варил смальту, разработав палитру цветной стеклянной мозаики. Ломоносов и его ученики выполнили ряд мозаичных произведений, в числе которых грандиозная цветная мозаичная картина "Полтавская баталия" (1762-1764). Из трех его известных работ особенно интересен портрет Петра I, хранящийся в Эрмитаже.

Существует много различных профессий в производстве стекла:

####  Варщик жидкого стекла Подготовка силикат-глыбы для варки жидкого стекла. Промывка, заполнение емкостей автоклава силикат-глыбой и водой. Варка жидкого стекла под руководством варщика более высокой квалификации. Должен знать: правила эксплуатации сосудов под давлением; основные компоненты, идущие на варку жидкого стекла, и их свойства; Выдувальщик стеклоизделий. Выдувание баночки для изделий мелких размеров. Набор стекломассы на железный пруток. Закатывание набора на плитке, в долоке и катальнике в соответствии с требуемой формой баночки. Передача ее на следующую операцию. Должен знать: марки стекла; правила набора стекломассы; режимы набора стекломассы; требуемую величину набора стекломассы для изделий различного размера и веса. Гильоширщик Нанесение при помощи машины или пантографа рисунков, цифр и букв на изделия. Должен знать: устройство и принцип работы гильоширной машины или пантографа; состав и свойства защитной мастики; порядок нанесения рисунка, цифр и букв на изделия; виды брака и меры по его предупреждению. Закальщик стекла. Закалка листов стекла больших размеров, полированного, специального, гнутого и крупных изделий свыше 700 мм. Закалка различных изделий из парного стекла любой марки. Контроль стекла на оптику, толщину и качество. Ведение расчета на каждый размер стекла с целью установления режима закалки. Наблюдение за технологическим режимом работы печей. Испытатель стеклоизделий. Испытание изделий, требующих особо повышенной прочности и специальных вычислений. Испытание изделий на светопропускаемость. Наблюдение за приборами с записями результатов испытаний. Подготовка оборудования и приспособлений к испытанию и проведению испытаний с расчетом параметров и с применением таблиц и графиков. Распределение стеклоизделий по видам брака, по группам и параметрам.

**III. Обобщение и систематизация**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отрасль промышленности | Сырьё | Уравнения химических реакций | Виды изделий | Область применения |
| Производство цемента | известняк CaCO3 ,песок SiO2, глина | Al2O3 · 2SiO2 ·2H2O = Al2O3 · 2SiO2 + 2H2O СаО + SiO2 = СаSiO3 3СаО + Al2O3 = 3СаО • Al2O3   | Цемент | Изготовление строительных растворов; шифер, железобетон |
| Производство керамики | глина, песок SiO2, полевой шпат, минеральные добавки |  3(Al2O3•2SiO2•2H2O) = 3Al2O3•2SiO2 + 4SiO2 + 6H2O↑ | Кирпич, фарфор, фаянс | Строительство, химическая промышленность, энергетика, нефтяная промышленность, бытовая керамика |
| Производство стекла | песок SiO2,сода Na2CO3,известняк CaCO3. | Na2CO3+SiO2= Na2SiO3+ CO2CaCO3+SiO2= CaSiO3+ CO2Na2SiO3+CaSiO3+4SiO2= Na2O · CaO · 6SiO2. | Стекло, стекловолокно, стекловата, стеклопластик | Остекление домов, транспорта, производство посуды, мебели, нефтегазовая промышленность |

Что общего использовалось в качестве сырья в отраслях промышленности, о которых шла речь на уроке? (оксид кремния)

Вспомните латинское название кремния - силициум. Нетрудно провести аналогию между названием этого элемента и темой нашего урока. Силикатная   промышленность  – это отрасль промышленности, занимающаяся переработкой природных соединений кремния. Какая цель перед нами стояла? Сформировать понятие силикатной промышленности и показать ее значимость в народном хозяйстве.

Силикатная промышленность - это производство различных строительных материалов, стекла и керамики из различных природных силикатов.

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.

IV.Закрепление. Проверочный тест

1.Состав обычного оконного стекла:

**Na2O•CaO•6SiO2**

K2O•CaO•6SiO2

K2O•PbO•6SiO2

2.Фотохромное стекло изменяет цвет благодаря ионам:

Fe3+

K+

Na+

**Ag+**

3.Цемент в переводе с латинского:

глина

речной песок

**битый камень**

4.Крамика в переводе с греческого:

речной песок

**глина**

битый камень

полевой шпат

5.Родина фарфора:

Россия

Италия

Германия

**Китай**

V. Рефлексия. Учитель (совместно с учащимися оценивает урок, принимает их предложения и пожелания).

Ребята, чему каждый из вас научился на сегодняшнем уроке?

Были ли моменты непонимания?

Смогли ли мы их разрешить в ходе разговора?

Назовите самые удачные ответы ваших товарищей.

Что вам понравилось или не понравилось на уроке и почему?

Учащиеся отвечают на вопросы, оценивают полноту полученных знаний, производят самооценку своей работы. Выявляют наиболее интересные и полноценные ответы, обосновывают свою точку зрения. Выявляется степень выполнения учебных целей.

VI. Д/З п.33 выяснить в каких институтах обучают профессиям силик. промышл.

Использованные источники

Список литературы:

Александров В. Н. “История русского искусства” Минск “Харвест” 2007.

Алимарин И. П. Неорганическая химия. Энциклопедия школьника. Гл. ред. И. П. Алимарин. М., “Советская Энциклопедия”, 1975.

Крицман В. А. Книга для чтения по неорганической химии. Ч. II. Учеб. Пособие для учащихся 9 кл./Сост. В. А. Крицман. -2-еизд., перераб., доп. – М.: Просвещение, 1984.

Савина Л. А. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Химия/Авт.-сост. Л. А. Савина. М.: ООО “Издательство АСТ-ЛТД”, 1998.

Таубе П. Р., Руденко Е. И. “От водорода до … нобелия?”, Государственное издательство “Высшая школа”, Москва 1961

Познавательный журнал для девочек и мальчиков “Детская энциклопедия” №12 2004 “Таинственный мир зеркал”; учредитель – ЗАО “Аргументы и факты”

Журнал “Химия и Жизнь” №7 1970 г.

ЦОР <http://files.school-collection.edu.ru>