Урок "**Силикатная промышленность" 9 класс**

Цели урока:

1. дать понятие о силикатной промышленности; химизме производства; составе различных сортов стекла, их практическом значении и применении; составе керамики, фарфора, цемента, его применении.

2. воспитывать у обучающихся бережное отношение к стеклу, уважительное отношение к труду стеклодува, рабочего силикатной промышленности, познакомить с влиянием силикатной промышленности на окружающую среду и человека.

3. развивать творческие способности, речь обучающихся, умение работать с дополнительной литературой; развивать интерес к декоративно- прикладному искусству (керамика, фарфор, художественное стекло).

Продолжить формирование логического мышления (умения анализировать, сравнивать, делать выводы)

Оборудование: компьютер с мультимедийным проектором, раздаточный материал на парту «Сырьё для силикатной промышленности», таблица для заполнения на каждого ученика, выставка изделий силикатной промышленности.

ХОД УРОКА

1. **Организационный момент.**
2. **Мотивация.**

М. В. Ломоносов еще в 1751 г. говорил: «Широко распростирает химия руки свои в дела человеческие, куда ни посмотрим, куда ни оглянемся, повсюду видны плоды ее прилежания". С тех пор роль химии и сферы ее применения во всех отраслях деятельности человека возросло многократно. В этом мы еще убедимся.

Химия вместе с другими естественными науками составляет основу химической промышленности и в частности силикатной промышленности...

Сегодня же нам предстоит изучить основы производства силикатной промышленности, познакомиться с продуктами силикатной промышленности, их практическим значением и применением (посмотрите, сколько различных продуктов этой промышленности на демонстрационном столе). Выяснить, почему эта промышленность называется силикатной? (записывают тему урока)

1. **Изучение нового материала.**

Силикатная промышленность – это отрасль промышленности, занимающаяся переработкой природных соединений кремния, производство различных строительных материалов, стекла, керамики из различных природных силикатов.

Очевидно, истоки силикатной промышленности лежат в глубокой древности. Уже первые орудия труда около 800-900 тыс. лет до н.э. древние люди изготовляли из кремня – плотного природного образования, состоящего из халцедона, кварца и опала. А сейчас мы с вами познакомимся с тем, как же на современном этапе обстоят дела в переработке природных соединений кремния. Наш урок сегодня пройдет не совсем обычно. Это будет урок-презентация.

Мы с вами заранее разбились на группы. Каждая группа получила задание представить свою отрасль в силикатной промышленности.

Прежде чем предоставить слово ребятам. Я хочу дать всем задание: Когда ребята будут выступать их надо внимательно слушать и заполнять предложенную вам таблицу. В конце урока мы проверим эти таблицы.

2. Отрасли силикатной промышленности

К силикатной промышленности относится производство стекла, керамики и цемента.

***- Что такое глина?*** (Сообщение обучающегося)

Гли́на — мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии, пластичная при увлажнении. Как правило, породообразующим минералом в глине является каолинит, его состав: 47 % (мас) оксида кремния (IV) **(SiO2**), 39 % оксида алюминия (**Al2О3**) и 14 % воды (**Н2O**).(Слайд 5)

Al2O3 и SiO2 — составляют значительную часть химического состава глинообразующих минералов.

Большинство глин — серого цвета, но встречаются глины белого, красного, жёлтого, коричневого, синего, зелёного, лилового и даже чёрного цветов.

Свойства глин: пластичность, огневая и воздушная усадка, огнеупорность, спекаемость, цвет керамического черепка, вязкость, усушка, пористость, набухание. 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.

В нашей местности есть разрабатываемое месторождение тугоплавких глин - ***Большая Карповка,*** запасы составляют 23 миллиона тонн, их хватит на 42 года. (Слайд 6-8) Разведано два сорта глин: первый сорт (7 миллионов тонн) пригоден для производства фаянсовых изделий, облицовочно-фасадной и половой плитки, канализационных труб, кислотоупорных изделий; второй сорт (16 миллионов тонн) пригоден для производства лицевого кирпича и черепицы в смеси с любыми легкоплавкими суглинками. Площадь месторождения составляет 176 га.

**Стадии производства керамики** (Слайд 9,10):

* Обработка сырья;
* Приготовление керамической массы;
* Формирование и сушка массы;
* Обжиг;
* Отделка изделий

**Виды силикатной промышленности (**Слайд 11)

**↙ ↓ ↘**

**стекло, фаянс, фарфор, цемент, бетон**

**керамика, кирпич,**

**черепица, плитка**

Керамику можно разделить на несколько отраслей: строительная керамика (производство кирпича, облицовочной плитки, керамических труб, черепицы), бытовая керамика (производство гончарных изделий, фарфора, фаянса), техническая керамика.

**Фарфор** (Слайды12-13) (рассказ обучающегося)

Польский король Август II Сильный опустошил казну государства ради китайского фарфора. Немецкого алхимика Иоганна Фридриха Бетгера, по приказу Августа II, заточили в замок и заставили искать «философский камень». Золота Бетгер не получил, но раскрыл секрет производства фарфора, ценившегося на вес золота. В 1710 году был основан первый в Европе фарфоровый завод в Саксонии (территория Германии). Бетгера богато наградили, но свободы так и не дали: король строго хранил тайну фарфорового производства. В память об оружии, охранявшем ученого узника и его тайну, саксонский фарфор до сих пор имеет марку – скрещенные мечи.

В 1724 году Петр I издал указ: создать в России керамическую фабрику для производства глиняной и фаянсовой посуды. Россия нуждалась в тонком, прозрачном фарфоре – изделия из него привозили пока из-за границы. В 1744 году дочь Петра, императрица Елизавета, издает указ о постройке в Санкт-Петербурге первой отечественной порцелиновой мануфактуры для налаживания производства фарфоровых изделий из русского сырья. Эту задачу решил русский химик Дмитрий Иванович Виноградов.

Основные компоненты фарфора ***– каолин, полевой шпат и кварц***. Эти компоненты очищают, дробят и смешивают. Из этой смеси лепят изделия, сушат и ставят в печь для обжига. Процесс спекания, т.е. образования фарфорового черепка, начинается при температуре 1200ºС. При этой температуре полевой шпат плавится, расплавляя также часть кварца и каолина. Расплавленный полевой шпат и оплавленный кварц придают фарфору прозрачность.

**Фаянс** (Слайды 14. 15) (рассказ обучающегося)

Слово «фаянс» произошло от названия города Фаэнц (Северная Италия), в окрестностях которого в XIV-XV веках было широко развито керамическое ремесленничество. До изобретения фарфора фаянс был самым ценным керамическим материалом. *От фарфора, фаянс отличается, гораздо, большим содержанием глины (до 85%) и характеризуется гораздо более высокой пористостью, а также меньшей по сравнению с фарфором, механической прочностью. t˚ обжига фаянса ниже (950˚С), чем t˚ обжига фарфора (1400˚С).* В зависимости от качества глины цвет фаянса изменяется от белого до кремового. По причине высокой пористости фаянс всегда покрывают глазурью. Из фаянса изготавливают санитарно-технические изделия.

Глазурь может быть прозрачной, цветной или глушенной. Фаянс характеризуется непрозрачностью. На всех старинных фаянсовых изделиях на глазури имеется сетка мелких трещин. Специалисты называют эту сетку цеком. На фарфоровых глазурях цек встречается гораздо реже. Для коллекционеров и ценителей керамики сетка трещин служит признаком возраста изделия. Причиной разрыва глазури и образования трещин является склонность фаянса к обратимому поглощению влаги и набуханию, вследствие чего объем черепка в небольших пределах изменяется .

**Некоторые заводы- производители фарфора и фаянса в России**.(слайды 16)

**Керамические изделия и игрушки служат визитной карточкой многих уголков России)** (Слайд 17) (рассказ обучающегося)

**Абашевская игрушка** из глины традиционно изготавливалась мастерами села Абашево Пензенской губернии (сегодня – Беднодемьяновского района). Свистульки предназначались для детских игр, однако в то же время уже с тех пор абашевские игрушки обладали мистической функцией – функцией оберега.

Традиционно мастера-гончары производят глиняные игрушки-свистульки такого размера, чтобы они помещались на ладони. Кроме того, существуют и устойчивые мотивы подобных изделий: домашние и дикие животные, городовые, офицеры, барыни.

Русская жемчужина,

Нас чаруешь ты.

Синяя фантазия – море красоты!

Эти стихи поэт М.Г. Аверьянов **посвятил Гжели**. Гжельский промысел объединяет два десятка подмосковных сел и деревень. Уже с 14 века в этой местности процветал гончарный промысел. В 19 веке Гжель прославилась своим фаянсом и фарфором. С этого времени преобладает роспись синим кобальтом по белому кистями разной величины. Мазками длинными и короткими гжельцы создают гамму до 30 оттенков синевы! Сегодня гжельская керамика известна во всем мире и по-прежнему украшает нашу жизнь.

Яркая, красочная «**дымковская игрушка»** популярна не только в России, но и за рубежом. Дымковская игрушка – это декоративная глиняная скульптура высотой до 25 см. Изображаются всадники, дамы, кавалеры, сказочные персонажи, животные, бытовые сценки.

Фигурки «**филимоновской игрушки»** несколько вытянуты, в росписи преобладают 3 – 4 цвета. Сама роспись - это чередование горизонтальных полос по белому, желтому фону. В большинстве своем это свистульки.

**Виды строительной керамики** (Слайд 18)

Виды строительной керамики

↙ ↓ ↘ ↘

Кирпич черепица трубы облицовочные плитки

**Основные стадии: смешение глины и воды (тесто); формирование предмета; сушка; обжиг в печах.**

**Кирпич** – ровесник цивилизации. Его изготовляли и использовали для строительства еще в Древнем Египте и Вавилоне.

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. Какие вы знаете виды кирпича?

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.

**Что такое цемент?** (Слайд 19) (рассказ обучающегося)

Слово “цемент” происходит от латинского “цементум”, что означает битый камень. Цемент – собирательное название различных порошкообразных вяжущих веществ, способных при смешении с водой образовывать пластическую массу, приобретающую со временем камневидное состояние.

Трудно сегодня найти человека, который бы смог себе представить современное строительство без использования такого всем известного материала, как цемент. Обобщенно, цементом можно назвать любое, искусственно полученное, вяжущее вещество. *Цемент (лат. caementum — «щебень, битый камень») — искусственное неорганическое вяжущее вещество*. Первый цемент был открыт во времена Римской империи. Римляне получали его из извести и вулканического пепла. Но в настоящее время цемент получают прокаливанием смеси известняка и глины. Только в редких случаях в природе можно встретить глинистые известняки. Мощные залежи такого цементного камня находятся у нас на Черноморском побережье Кавказа – от Новороссийска до Сочи. В Большинстве случаев цемент готовят из искусственной смеси. В России промышленное производство цемента началось в XIX веке.

**Химизм процесса получения цемента можно представить так** (Слайд 20)**:**

Основным сырьем для портландцемента являются известняк и глина. При повышенной температуре между глиной и известняком происходят сложные химические реакции: обезвоживание каолинита, разложение известняка и образование силикатов и алюминатов кальция

Процессы дегидратации и разложения глинистого компонента (каолинита) происходит по следующей формуле:

**Al2O3∙2SiO2∙2H2O → Al2O3∙2SiO2 + 2H2O;**

далее при температурах (900…1200 °C) происходит декарбонизация известнякового компонента: **СаСО3 → СаО + СО2,**

одновременно продолжается распад глинистых минералов на оксиды. В результате взаимодействия основных и кислотных оксидов

**СаО + SiO2 → Са SiO3**

В этой же зоне начинаются процессы твердофазового синтеза новых соединений

**3СаО + Al2O3∙2SiO2 → Са (AlO2)2 + 2 Са SiO3**

Образовавшиеся в результате реакций вещества спекаются в виде отдельных кусков. После охлаждения их размалывают до тонкого порошка.

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

Обычный цемент называют **силикатоцементом CaO∙Al2O3∙SiO2**

Известняк и глину тщательно перемешивают, и их смесь обжигают в наклонных в наклонных цилиндрических печах, длина которых достигает более 200м, а в поперечнике – около 5м. В процессе обжига (1450 0С) печь медленно вращается, и исходные материалы постепенно движутся к нижней её части навстречу потоку раскаленных газов (принцип противотока) – продуктов сгорания поступающего газообразного или твердого пылевидного топлива.

Размер зерен цемента лежит в пределах от 1 до 100 мкм.

На сегодняшний день существует множество типов и видов цемента. Основными строительным материалом являются цемент, бетон, шлакобетон и железобетон.

Самый распространенный вид из используемых в строительстве – **портландцемент.** Он отличается от других видов цемента более тонким измельчением его компонентов. Кстати, такое название он получил из-за его серого цвета, который был похож на цвет скал в окрестностях города Портланд.

**Бетон – смесь щебня и песка с цементом. (**Слайд 22) (рассказ обучающегося)

С 1969 года **Старооскольский** завод выпустил свыше 93 миллионов тонн высококачественного цемента. Продукция «Осколцемент» использовалась при строительстве космодрома Байконур, Нововоронежской, Курской и Калининской АЭС, спортивных сооружений в Москве, а также взлетно-посадочной полосы аэропорта «Пулково» в Санкт-Петербурге, комплексов «Москва-Сити», при возведении других зданий и сооружений в разных уголках страны. (Слайд 23)

**Изделия из бетона** (Слайд 24) (рассказ обучающегося)

При смешивании цемента со шлаком получают **шлакобетон.** Бетонные сооружения получают еще более прочные, если в бетон закладывают каркас из железных стержней. Такой строительный материал называется **железобетоном.** Из него воздвигают капитальные строительные объекты: заводские корпуса, плотины и другие сооружения.

При повышенной температуре между глиной и известняком происходят сложные химические реакции. Простейшими из них являются обезвоживание каолина, разложение известняка и образование силикатов и алюминатов кальция:

AI2O3•2SiO2•2H2O→ AI2O3 •2SiO2 + 2H2O↑

CaCO3 → CaO+CO2↑

CaO+SiO2 → CaSiO3

Образовавшиеся в результате реакций вещества спекаются в виде отдельных кусков. После охлаждения их размалывают до тонкого порошка.

Процесс затвердевания цементного теста объясняется тем, что различные силикаты и алюминаты, входящие в состав цемента, реагируют с водой с образованием каменистой массы. В зависимости от состава изготовляют различные сорта цемента.

Основными строительным материалом являются цемент, бетон, шлакобетон и железобетон.

**Бетон – смесь щебня и песка с цементом**. (рассказ обучающегося)

При смешивании цемента со шлаком получают шлакобетон. Бетонные сооружения получают ещё более прочные, если в бетон закладывают каркас из железных стержней. Такой строительный материал называется железобетоном. Из него воздвигают капитальные строительные объекты: заводские корпуса, плотины и другие сооружения.

Силикатная промышленность – это все же промышленность и она как любая другая оказывает влияние на окружающую среду. 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.

Главные воздействия на окружающую среду при производстве цемента связанны со следующими факторами:

*Пыль* (выбросы из дымовых труб и быстроиспаряющиеся компоненты)

*Газообразные выбросы в атмосферу (*NOx, SO2, CO2, VоC, другие)

Другие выбросы (шум и колебания, запах, техническая вода, отходы производства и т.д.)

В основном причиной выбросов пыли являются сырьевые заводы, печи для обжига, клинкерные холодильники, цементные мельницы. Поскольку химический и минералогический состав цементной пыли подобен природному камню, ее воздействие на здоровье человека считается вредным, но не токсичным. . Повышенная концентрация кремнезема в воздухе вызывает **силикоз.** Появляется одышка, боли, кашель, т. к. кремнезем в дыхательных путях превращается в кремниевую кислоту. Предохранительные меры: Герметизация оборудования, снижение отходов до 99 % и экономное расходование про дукции. Интересен подсчет, если на дне вагона остается слой цемента 0,5 см, то потери составляют 150 кг.

Все работники снабжаются респираторами или ватно-марлевыми повязками.

Многие производства, в том числе и цементные связаны с сильным шумом. На нашем заводе грохочущие цеха: сырьевой, цементный. Постоянный шум вызывает снижение эластичности барабанной перепонки, в результате возникает профессиональная глухота.

Профилактические меры: агрегаты в цехах устанавливаются на резиновые и амортизирующие подставки, рабочим выдаются наушники-бируши, на территории завода высаживаются деревья, которые заглушают шум.

Газообразные выделения от системы печей, выбрасываемые в атмосферу, являются проблемой номер один в борьбе с загрязнением окружающей среды при производстве цемента сегодня.

Основные газы, которые выбрасываются в атмосферу это – NO2 и SO2. Другие менее вредные соединения – это летучие органические соединения, CO, аммиак, HCl, и тяжелые металлы.

При производстве стекла, в результате обжига выделяется большое количество углекислого газа, оксида углерода 2, которые вызывают загрязнение окружающей среды. Углекислый газ относят к «парниковым газам» (уменьшает тепловое излучение Земли). Кроме того, увеличение его концентрации в атмосфере может привести к интенсивному осаждению на дне океана карбонатов кальция и магния, к снижению фотосинтеза (при избытке углекислого газа, он становится ингибитором этого процесса).

Хотя углекислый газ в небольших концентрациях не является ядовитым и вредным для человека, следует отметить, что при высоких концентрациях СО2 наблюдается его негативное воздействие на человеческий организм.

Т.о. развитие химического производства вызывает загрязнение атмосферы, вызывает нарушение естественного круговорота веществ.

**Стекло**

*“Пою перед Тобой в восторге похвалу*

*Не камням дорогим, ни злату, но стеклу”*

*М.В. Ломоносов*

Учитель: в природе существует стекло вулканического происхождения – обсидиан. Открыто стекло очень давно. Достоверно известно, что еще в IV тысячелетии до н. э. в некоторых странах Востока умели выплавлять стекло. Имя его открывателя неизвестно. (Слайд 26)

Молекулы в любой жидкости расположены беспорядочно. При охлаждении стекла, оно затвердевая, сохраняет эту неупорядоченную структуру, какая была в расплаве. Сточки зрения физика стекло – это “твердая жидкость”. Стекло успешно конкурирует с металлом. Это очень перспективный материал в самых различных отраслях народного хозяйства.

Итак, стекло это сплав каких веществ? Какого строения? (Na2O • CaO • 6SiO2, вещество аморфного строения)

Популярна легенда о случайности этого открытия: о моряках, обложивших комками соды разведенный на песке костер, и найденных на этом месте блестящих камушках – каплях, образовавшихся из сплавившихся песка и соды. Доля истины в легенде есть. Стекло действительно варят из нескольких компонентов. Основа – песок и сода (либо поташ).

Какова формула речного песка, соды, поташа? Составим уравнения реакций, лежащих в основе производства стекла (учащийся записывает на доске формулы исходных веществ, уравнения реакций при помощи учителя)

**Сырье (**Слайд 27): смесь исходных веществ (шихта): песок SiO2 , сода Na2CO3 (либо поташ - K2CO3), известняк CaCO3 .

**Химизм производства** (Слайд 28):

**Na2CO3 + SiO2 = Na2SiO3 + CO2**

**CaCO3 + SiO2 = CaSiO3 + CO2**

Охарактеризуйте данные реакции (реакции гетерогенные, необратимые, эндотермические).

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

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

**Первый стекольный завод в России недалеко от Москвы** (Слайд 29) (рассказ обучающегося)

Варят стекло в течение нескольких часов в ванных печах непрерывного действия. Размер “ванны” таков, что самому крупному киту было бы в ней просторно. Процесс варки стеклоделы делят на три стадии: провар шихты, осветление (удаление мелких пузырьков газа), студка – осторожное охлаждение.

Расплавленное стекло при охлаждении твердеет не сразу, а постепенно, образуя вязкую послушную массу. Благодаря этому свойству стекло подвергается формовке. **Для формовки** стеклянных изделий применяют: **выдувание** (ручным способом или стеклодувные машины), (посмотрите на эту вазу); **прессование (**пуговицы, тарелки); **прокатка** (зеркальное стекло); **вытягивание** (листовое стекло) (Слайд 30,31)

Вспомните, на какие группы делятся вещества по строению? (кристаллические и аморфные)

Помимо “обычного” - силикатного стекла, изготовляют и многие другие сорта.

**Оконное (натриевое) стекло Na2O•CaO•6SiO2**. (Слайд 31)

Мне хотелось бы обратить ваше внимание на разбитое стекло окон школы, теплицы. Разбитое стекло – это впустую затраченные миллионы тонн добытого в карьерах песка и мела, полученной на химических заводах соды, огромное количество напрасно сожженного в стекольных печах топлива, даром израсходованной электроэнергии, пущенного на ветер драгоценного человеческого труда. Разбитое стекло – это и твердые бытовые отходы, засоряющие окружающую среду.

**Химическое тугоплавкое K2O•CaO•6SiO2**, твердое и не такое пластичное, но зато обладает сильным блеском. (Слайд 33)

**Витраж**. (рассказ обучающегося)

Стекла широко используются для изготовления витражей. Слово «витраж» происходит от франц. vitre – оконное стекло (отсюда и название витрина). Витражи делают из кусков разноцветного стекла и стекол, расписанных красками (Слайд 34)

Художественное цветное стекло. Цветное стекло, по словам М. В. Ломоносова, было главным его увлечением. Он сварил более четырех тысяч опытных стекол. Эти работы легли в основу заводских методов получения прозрачных и непрозрачных цветных стекол. Замечательные открытия в области создания цветных стекол и мозаичных составов (смальт) 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, 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 своей мастерской Ломоносов с помощниками создал около 40 мозаик (сохранились 23 мозаики), из которых наиболее знамениты: “Нерукотворный Спас”, **портрет Петра I,** (Слайд 35), ныне находящиеся соответственно в Историческом музее, Эрмитаже и в Российской Академии наук.

Для окрашивания стекла в стекломассу вводят различные оксиды, так FeO, Cr2O3 придают стеклу зеленый цвет (дем. цветной посуды, собранной учащимися), CoO – синий, MnO2 - фиолетовый, соединения золота и

меди, которые в процессе варки стекла восстанавливаются до металлов, красный цвет (рубиновое стекло Кремлевских звезд)

**Витражи церкви Сент – Шапель** (Слайд 36) (рассказ обучающегося)

**Хрустальное стекло (свинцовое стекло**) K2O•PbO•6SiO2 (весьма тяжелое, сильно преломляет свет и хорошо полируется). Красота хрустальных изделий зависит от мастерства их отделки (демонстрация хрустальной посуды, слайд 37).

Медицинское кварцевое стекло (из чистого песка SiO2). (Слайд 38)

Посуду, изготовленную из него можно накалить добела, бросить в холодную воду и оно не потрескается, пропускает УФ лучи.

Где применяется такое стекло? (кварцевые лампы в медицине).

**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.

**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) Защитное стекло (защищает от УФ, инфракрасных, чрезмерно ярких видимых лучей). Используется при сварочных работах, в металлургии.

**Армированное стекло**, внутри которого металлическая сетка (Слайд 39.).

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).

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).

Стеклопластик (стекло + пластмасс). 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.

**Пеностекло** (Слайд 40)

Пеностекло – пористый строительный материал, представляющий собой стеклянную массу, пронизанную многочисленными пустотами. Оно обладает тепло- и звукоизоляционными свойствами, небольшой плотностью (не тонет в воде), высокой прочностью, сравнимой с бетоном. Для изготовления пеностекла используют стеклянный бой и различные отходы стекольного производства.

**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) 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. (Слайд 41)

**Растворимое (жидкое стекло)** Жидкое стекло – это знакомый каждому силикатный или канцелярский клей, состав которого отражают формулой силиката натрия. Но не только для склеивания бумаги его используют. Ткани, пропитанные жидким стеклом, обладают огнезащитными свойствами (Слайд 42)

**Ситаллы** (стеклокристаллич. материалы) (Слайд 43)

Высокая мех. прочность, биол. совместимость с тканями организма позволяют использовать их в медицине для зубных и костных протезов.Фотоситаллы находят широкое применение в микроэлектронике, ракетной технике, космосе, оптике, полиграфии и бытовых приборах: из фотоситалла изготавливают перфорированные диски, применяемые в катодно-лучевых трубках и т.д.

Очень большое распространение в химическом машиностроении получили стеклокристаллические покрытия, наносимые на поверхность различных металлов для защиты их от коррозии, окисления и износа при обычных и повышенных температурах. Все шире области применения ситаллов в электронной промышленности. Их используют в качестве диэлектрической изоляции микросхем и межслойной изоляции печатных схем на керамических и других подложках. Ситаллы на основе горных пород (перлита и доломита) рекомендуются для изготовления высоковольтных стержневых и штыревых электроизоляторов.

В быту из ситаллов изготавливают жаропрочную хозяйственную посуду — кастрюли, жаровни, сотейники

**Стеклянная дорога в Китае** (Слайд 44)

Эта прозрачная дорожка проложена на высоте чуть менее 1500 метров на склоне горы Тяньаньмэнь, что вблизи города Чжанцзяцзе

Метр в ширину, шесть сантиметров в толщину и 60 метров в длину. Туристы прижимаются к склону, а смельчаки встают на край и делают потрясающие снимки

И это далеко не весь список используемых сортов стекла.

(Слайд 25)

Заполнение таблицы «Силикатная промышленность»

1. **Первичное закрепление знаний.**

**Индивидуальное** тестирование «Кремний и его соединения. Силикатная промышленность»

**Вывод:** Сегодня на уроке мы познакомились с химическим производством на примере получения стекла, керамики и цемента, познакомились с основными загрязнителями окружаю щей среды и профилактическими мерами.

Нетрудно понять, что в будущем применение силикатов станет еще большим. Металлов в земной коре не так уж много. Углерод, который служит основой органических полиме ров и пластмасс, составляет всего лишь 0,1% земной коры по массе. Производство древесины ограничено скоростью прироста леса. А использование силикатов практически не ограничено ничем. По силикатному сырью, можно сказать, мы ходим. В будущем применение силикатов станет еще большим. Металлов в земной коре не так уж и много. Углерод, который служит основой органических полимеров и пластмасс, составляет всего 0,1% земной коры по массе. Производство древесины ограничено скоростью прироста леса. А использование силикатов практически не ограничено ничем. По силикатному сырью мы практически ходим. Правда имеет существенный недостаток у силикатных изделий – они обладают большой хрупкостью. Но этот недостаток в принципе преодолим. Ведь изобрели же японцы небьющийся фарфор. А сковородки из мелкокристаллического стекла – ситалла, по прочности близки к чугунным, и бьются значительно меньше, чем обычное стекло. О силикатах можно говорить бесконечно

Сосед углерода привык к работе,

Замену ему нигде не найдете.

Если бы этот пропал элемент,

Где бы мы взяли кирпич и цемент,

Чем бы стеклили окно, и куда

Делись бы кварц, и фарфор, и слюда?

Пляжи песчаные, толщи подземные –

Где бы все это было без кремния?

Впрочем, о силикатах можно говорить бесконечно. Сведений о них так много, что химия силикатов давно выделилась в большую самостоятельную отрасль химического знания.

1. **Обобщение и систематизация.**

Разгадывание кроссворда по теме «. Силикаты» (Слайды 45-52)

Вопросы:

• Почему промышленность называется силикатной? (стекло, цемент, кирпич, бетон бывают, весьма различны, по составу, но их важной составной частью служит кремний).

• Перечислите способы формовки стеклянных изделий?

• Каков состав хрустального стекла?

Внимание вопрос на сообразительность!

• В каком органе человека содержится больше всего кремнезема? (стекловидное тело глаза).

• На какие группы делятся керамические изделия?

• Объясните происхождение слова “фаянс”.

• Чем фарфор отличается от фаянса?

• Какую марку имеет саксонский фарфор и почему?

Что такое цех старинных фаянсовых изделий?

Как получают на заводах

Обыкновенное стекло (….)? (Na2O\*CaO\*6SiO2 – дописывают ученики формулу стекла в текст стиха)

Из мела (…), из песка (…) и соды (…). (СаСО3, SiO2, Na2CO3 - вписывается учениками)

Стекло давно в наш быт вошло.

Цемент готовится из смеси.

А в смеси – глина (…), известняк (…). (Al2O3 \*2SiO2 \*2H2O, СаСО3 – пишут ученики)

Нам ход реакции известен, в печах всё происходит так:

Из глины воду удаляют,

И известняк разложат весь: (….) (СаСО3 = СаО + СО2 )

А в результате получают

Цемент – строительную смесь (…). (СаО\* Al2O3 \*2SiO2 -)пишут ученики)

**VI. Домашнее задание** (слайд № 53)