

КРЕМНИЙ – «БОГ»
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ
ПРИРОДЫ

Подготовила: Гичунц А.А.

САМЫЕ УСТОЙЧИВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

Кварц



Горный хрусталь

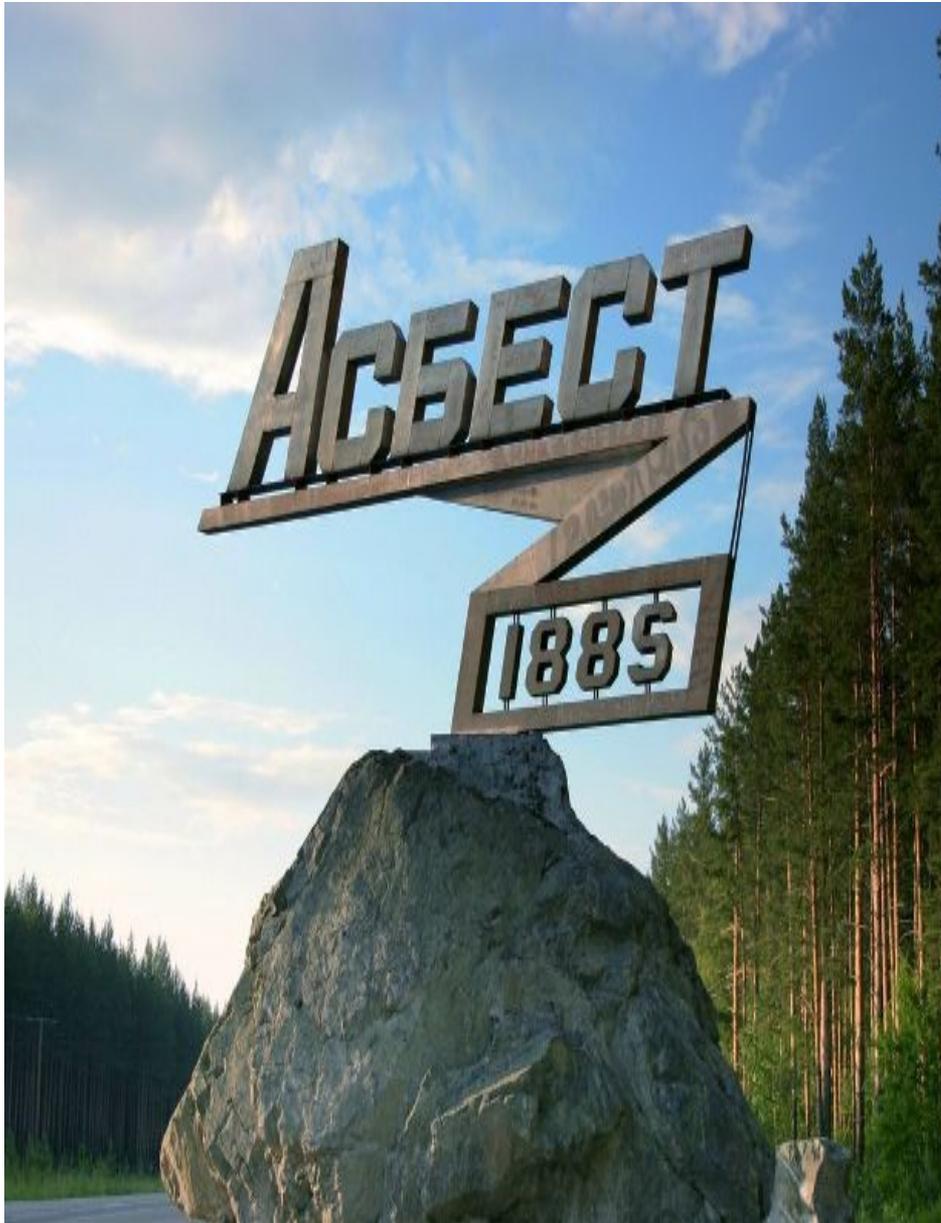


Гранит



Базальт





Цемент Бетон Монолит



*Силикатная
промышленность*



ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УРОКА

- Сформировать представления о силикатной промышленности, о производстве керамики, стекла и цемента.
- Показать применение соединений кремния для нужд человечества.
- Сначала изучить внешние проявления химических реакций при производстве стекла, керамики, цемента, затем составлять химические уравнения реакций, через посредство которых вскрыть разрушение одних молекулярных миров и возникновение взамен их новых.
- Может быть выберешь себе профессию в области силикатной промышленности?



Силикатная промышленность

Керамика

Стекло

Цемент

Строительные
материалы

Предметы быта

Стекло,
стекловолокно

Цемент, бетон,
железобетон,
шлакобетон



То, что однажды было комком глины, превращается в произведение
ИСКУССТВА.

1. Как и когда родилась керамика?
2. Назовите виды керамики?
3. Чем они отличаются?
4. С чего начинается путь будущего изделия до отливки формы?
5. Что заливают в форму?
6. Сколько времени остывает и затвердевает форма?
7. На сколько отливок хватает заготовка?
8. Из чего состоит смесь керамики?
9. Как удаляются излишки керамики?
10. Зачем трут изделие на мокром камне?
11. Зачем рабочие покрывают изделие полностью прозрачной глазурью?
12. Куда и зачем помещают готовое изделие?



ОТВЕТЫ:

1. 11 тыс. лет назад люди научились изготавливать кухонную утварь из глины.
2. Виды керамики: фарфор, глиняная или фаянсовая, каменная.
3. Они отличаются смесями глин и процессами обжига.
4. Эскизы, модель, гончар проверяет диаметр модели кронциркулем, отдельные детали выполняет вручную, модель должна быть на 7% больше изделия.
5. В форму заливают гипс.
6. Промышленная форма остывает за ночь в теплом помещении, а затвердевает за двое суток.
7. Заготовка хватает на 200 заливок.
8. Смесь состоит из бежевой глины, талька, минерала нефелина, кварца, белой глины(каолина $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$).
9. Излишки керамики удаляются с верха.
10. Изделие трут на мокром камне и затирают мокрой губкой, чтобы заровнять горлышко и днище, а также шов. Каменная керамика имеет глянцевую поверхность, а глиняная- матовую.
11. Покрывают изделие глазурью, чтобы придать глянцевый блеск.
12. Готовое изделие помещают в печь, размером в целую комнату. Там они находятся 8 часов. При этом температура в печи $1000^{\circ}C$. После этого изделие охлаждается 2 часа. Сильный нагрев активизирует пигменты красок, делает цвета яркими и сочными.



НЕ БУДЬ КРЕМНИЯ- НЕ БЫЛО БЫ И СТЕКЛА.

1. Где и когда впервые появилось стекло?
2. Для чего изначально варили стекло?
3. Когда стекло стало распространенным?
4. Назовите сырьевые компоненты?
5. С чего все начинается?
6. Какова температура внутри печи?
7. Каким веществом охлаждают жидкое стекло?
8. Какова вместимость печи?
9. Какова ширина гигантской стеклянной ленты?
10. Что измеряет лазерный сканер?
11. Куда деваются отдельные куски стекла?
12. При помощи чего выявляют дефекты стекла?
13. Как устанавливают и хранят листы стекла после проверки в отделе технического контроля?
14. Сколько дней занимает производство стекла?



ОТВЕТЫ:

1. Стекло появилось около 4000 лет назад в Древнем Египте.
2. Стекло использовалось не в строительстве, а всего лишь как оправа для небольших предметов.
3. К концу XIX века стекло перестало быть предметом роскоши, превратившись в строительный материал, такой же распространенный как сталь и бетон.
4. Кварцевый песок SiO_2 , кальцинированная сода Na_2CO_3 , доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, известняк CaCO_3 минерал нефелин, сиенит, Na_2SO_4 .
5. В бункер загружается битое утилизированное стекло +сырье. Поступает в газовую печь.
6. Температура в печи 1500°C . Стекло заливается в емкость с жидким оловом, плавает на его поверхности как ирис.
7. Стекло охлаждают водой.
8. Вместимость печи -1,5 тонны жидкого стекла.
9. Ширина гигантской стеклянной ленты 3м 30см.
10. Лазерный сканер измеряет толщину стекла с точностью до сотых долей мм.
11. Отдельные куски стекла удаляются в лоток.
12. Дефекты стекла выявляют при помощи флуоресцентных ламп.
13. Куски стекла хранятся по одному в вертикальном положении.
14. Производство стекла занимает несколько дней.



ЦЕМЕНТ — ОСНОВА СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА.

1. Что такое цемент?
2. Для чего его используют?
3. С чего начинается процесс? (в карьере, на заводе).
4. Что происходит в дробилке?
5. Какая смесь попадает в шлифовальную машину?
6. В чем заключается работа роллера?
7. Куда далее направляют каменную муку?
8. Что выполняет кальцинатор с помощью химической реакции?
9. Куда далее направляют порошок?
10. При какой температуре порошок сплавляется в куски?
11. Как называют стеклянные шарики?
12. Куда направляют клинкеры?
13. Зачем в клинкер добавляют немного гипса?
14. Сколько примерно в цементных дробилках металлических шариков и зачем они нужны?



ОТВЕТЫ:

1. Цемент-это мелкий серый порошок для производства бетона.
2. Цемент каменщики используют при укладке кирпича и камня, входит в состав материала для строительства дорог дамб, откладки водоемов.
3. Процесс начинается в карьере. Известняк - CaCO_3 . Взрывают породу, самосвалами транспортируют на завод, выгружают в дробилку.
4. Дробилка разбивает куски на более мелкие, размером в теннисный мяч.
5. Смесь состоит из минеральной породы + минералы кремния и железа + окиси алюминия(для некоторых марок цемента).
6. Роллер смешивает и размельчает ингредиенты, образуя муку.
7. Каменная мука направляется в подогреватель.
8. В подогревателе имеется кальцинатор. Через 5 сек. При химической реакции он убирает из порошка 95% CO_2 .
9. Из кальцинатора смесь направляется во вращающуюся печь.
10. При температуре 1500°C порошок сплавляется в шарики.
11. Клинкеры – спекшиеся куски, стеклянные шарики.
12. Клинкеры быстро охлаждаются(до $60-80^\circ\text{C}$) и попадают в накопитель.
13. В зависимости от марки цемента добавляют гипс, который замедляет время застывания цемента.
14. В шаровой дробилке около 150 тонн металлических шариков, которые измельчают клинкеры до порошка. Это и есть цемент.



ЦЕПОЧКА ПРЕВРАЩЕНИЙ:



ПРОВЕРИМ КАЖДОЕ ЗВЕНО

- $\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}\uparrow$ (промышленный способ,
 $t^\circ = 1900^\circ\text{C}$)
- $\text{Si} + 2\text{Mg} = \text{Mg}_2\text{Si}$ (кремний – окислитель)
- $\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{SiH}_4\uparrow$
(или + кислота)
- $\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
(SiH_4 менее стоек, чем CH_4)
- $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$



НЕМНОГО О РАЗНОМ.

- ✓ Какой раствор называют «жидким стеклом»?
- ✓ Что такое силикагель?
- ✓ Даны растворы: карбоната калия, силиката калия, нитрата калия. При помощи какого одного реактива можно распознать все три раствора?



ЭТО ПРОСТО НАДО ЗНАТЬ

- ✓ Водный раствор силиката натрия - «жидкое стекло», в простонародье – силикатный клей.
- ✓ Силикагель - высушенный гель поликремневой кислоты. Химический состав того же , что и обыкновенный песок. Обладает феноменальной впитывающей поверхностью, влага и запах исчезает, а наполнитель остается сухим. Силикагелевые наполнители по мнению владельцев кошек, являются самыми эффективными наполнителями.
- ✓ Распознать растворы можно при помощи раствора HCl .

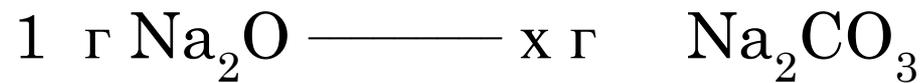
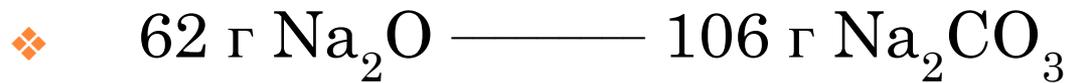


РЕШИТЕ ЗАДАЧУ:

- Сколько массовых частей кальцинированной соды необходимо ввести в стекло, чтобы в нем была одна массовая часть Na_2O ?
- Стекло содержит 13% Na_2O , 11,7% CaO , 75,3% SiO_2 . Выразите состав стекла формулой (в виде соединений оксидов).
- Какова массовая доля PbO в хрустале, если его состав соответствует формуле $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot 6\text{SiO}_2$?



ПОВЕРЬ В СВОИ ЗНАНИЯ, ПРОВЕРЬ РЕШЕНИЕ.



$$x = 1 \cdot 106/62 = 1,7 \text{ массовых частей.}$$



$$x:y:z = 11,7/56 : 13/62 : 75,3/60 = 0,2:0,2:1,255 = 1:1:6$$



$$\omega(\text{PbO}) = M(\text{PbO})/M \text{ хрустала} = 223/645 = 0,35 \text{ или } 35\%$$



На сколько тебе понравился урок? Выбери картинку.

Интересно



Удачно

Отлично



Плохо

