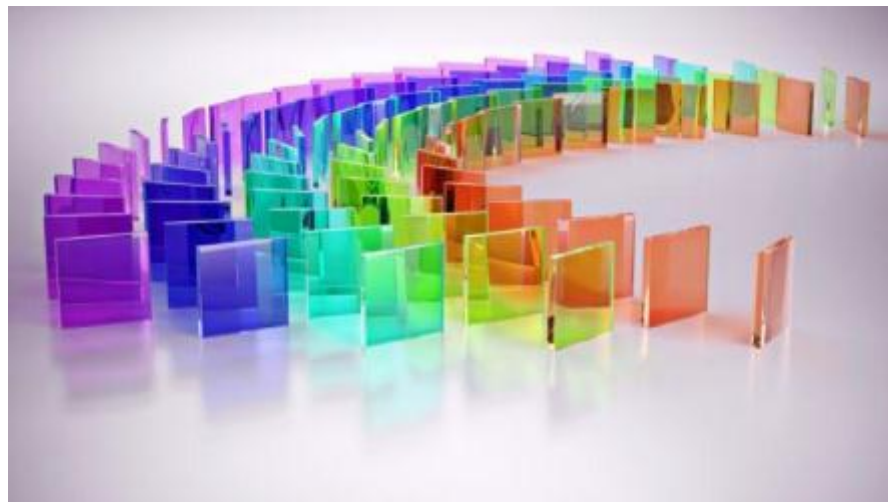


# ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ТЕМЕ «СТЕКЛО»



**ВЫПОЛНИЛА:  
УЧЕНИЦА 9  
КЛАССА**

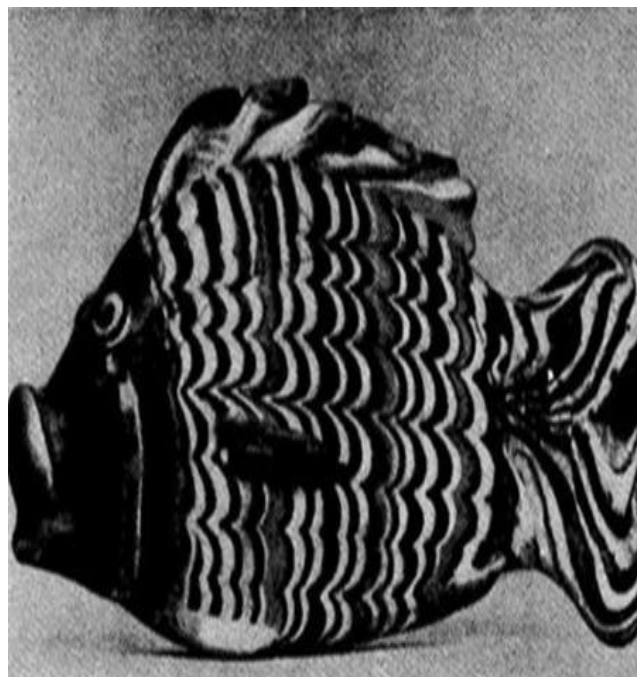
**УЧИТЕЛЬ:**

- Стекло – прозрачное вещество и силикатный материал, один из самых древних, основные свойства которого – прозрачность и химическая стойкость





Древняя  
ваза  
(Диатрета)



Цветное стекло, начало 14 в. до н.

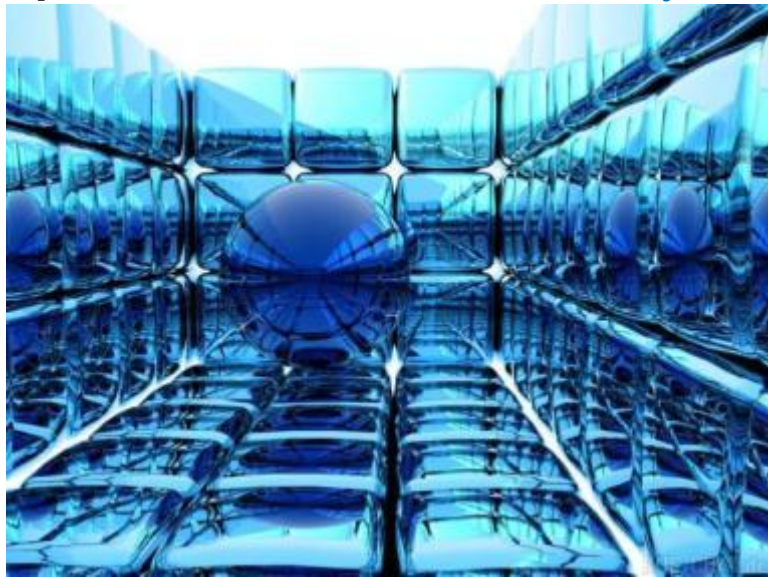
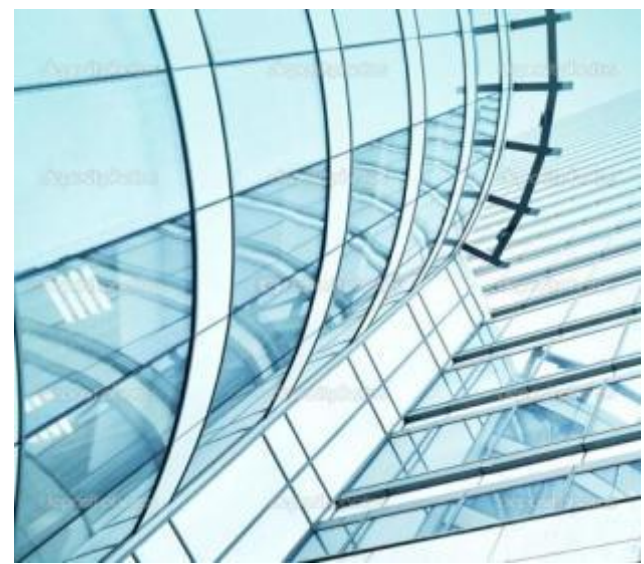
# Состав стекла

1. Основа –  $\text{SiO}_2$
2. Обязательные компоненты
  - a. **Оконное стекло**  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$
  - b. **Хрустальное стекло**  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{PbO}$
  - c. **Лабораторное стекло**  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$
  - d. **Оптическое стекло**  $\text{BaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$
3. Вещества, придающие особые свойства
  - a.  $\text{PbO}$  – высокое светопреломление
  - b.  $\text{BaO}$ ,  $\text{TiO}_2$  – термическую устойчивость
  - c.  $\text{B}_2\text{O}_3$  – устойчивость к перепадам температуры, защиту от отпотевания
4. Вспомогательные компоненты

**Осветители:**  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{KNO}_3$

**Обесцвечиватели:**  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{GeO}_2$

**Красители:** **желтый** ( $\text{CrO}_3$ ), **голубой** ( $\text{CuO}$ ), **зеленый** ( $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), **фиолетовый**



Что является

сырьем?

Сырье для производства стекла может быть разным, но один компонент является основным – **диоксид кремния**. Его еще называют **кремнеземом**  $\text{SiO}_2$ .

Именно этот элемент при охлаждении расплава создает стекло. Как и некоторые другие разновидности оксидов, такие материалы называют стеклообразующими. Наиболее распространенным видом сырья является **кварцевый**

**песок**. Дополнительно к песку в шихту могут вводить

**известняк**;  $\text{CaCO}_3$

**сода**;  $\text{NaHCO}_3$

**борный ангидрид**;  $\text{B}_2\text{O}_3$

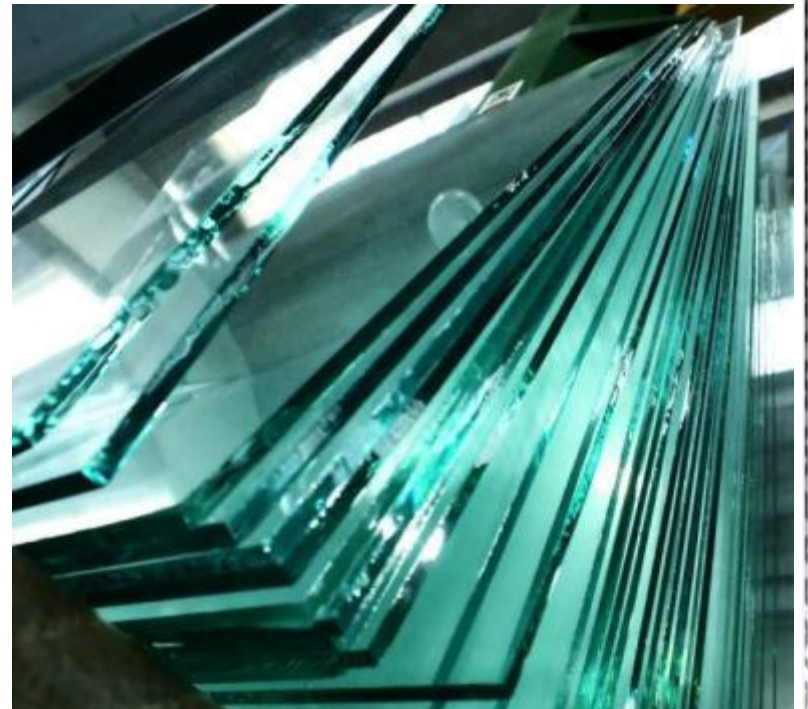
**поташ**;  $\text{K}_2\text{CO}_3$

**сульфат натрия**;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и другие элементы.



# Физические свойства стекла

- Хрупкое (в области низких температур)
- $T_{пл.} = 425-600^{\circ}C$  (оконного стекла)
- $\rho = 2200-7000 \text{ кг/м}^3$
- Теплопроводность  $0,0017-0,032 \text{ кал/(см}\cdot\text{с}\cdot\text{град)}$
- Имеет структуру жидкостей
- При охлаждении расплава его вязкость увеличивается очень быстро и частицы не успевают перестроиться и образовать кристаллическую решетку.



Как делают

стекло?

Вначале кварцевый песок, соду и известь **нагревают** в специальной печи до температуры 1700 градусов. **Песчинки соединяются** между собой, после гомогенизируются (превращается в однородную субстанцию), газ удаляется. **Масса «окунается»** в расплавленное олово с температурой выше 1000 градусов, которая плавает на поверхности из-за более низкой плотности. Чем тоньше масса, попадающая в ванну с оловом, тем тоньше будет стекло на выходе. Завершающим штрихом является постепенное **охлаждение**. Субстанцию помещают в специальный конвейер, где охлаждают до температуры выше нуля.



# ПРОИЗВОДСТВО

## СТЕКЛА

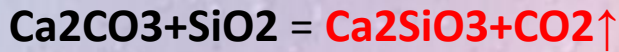
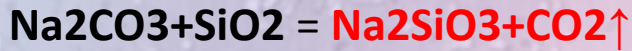
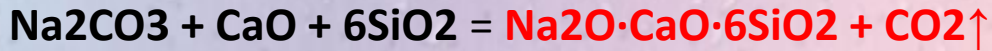
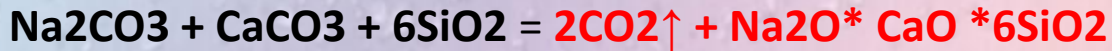
### Основные стадии:

1. Подготовка сырья
2. Составление шихты  
(однородной смеси  
компонентов)
3. Стекловарение
4. Формование изделия
5. Отжиг изделий
6. Обработка (механическая,  
термическая, химическая)

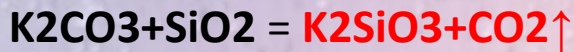


ПОЛУЧЕНИЕ:

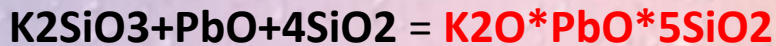
### 1. Обыкновенное стекло



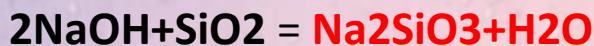
### 2. Калиевое стекло



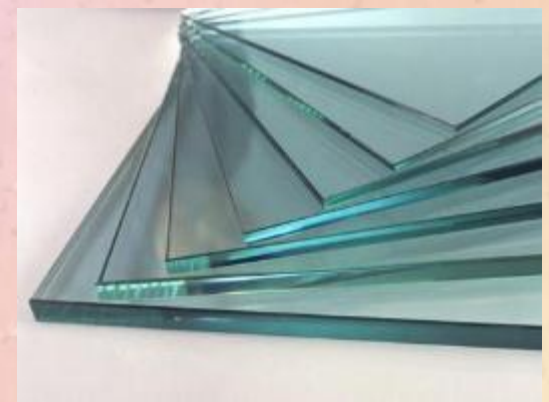
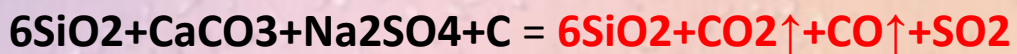
### 3. Хрустальное стекло



### 4. Растворимое стекло



### 5. Смесь сульфата натрия с углем



# Применение различных видов стекла

- 1. Оптическое стекло
- 2. Прозрачное стекло



3. Цветное



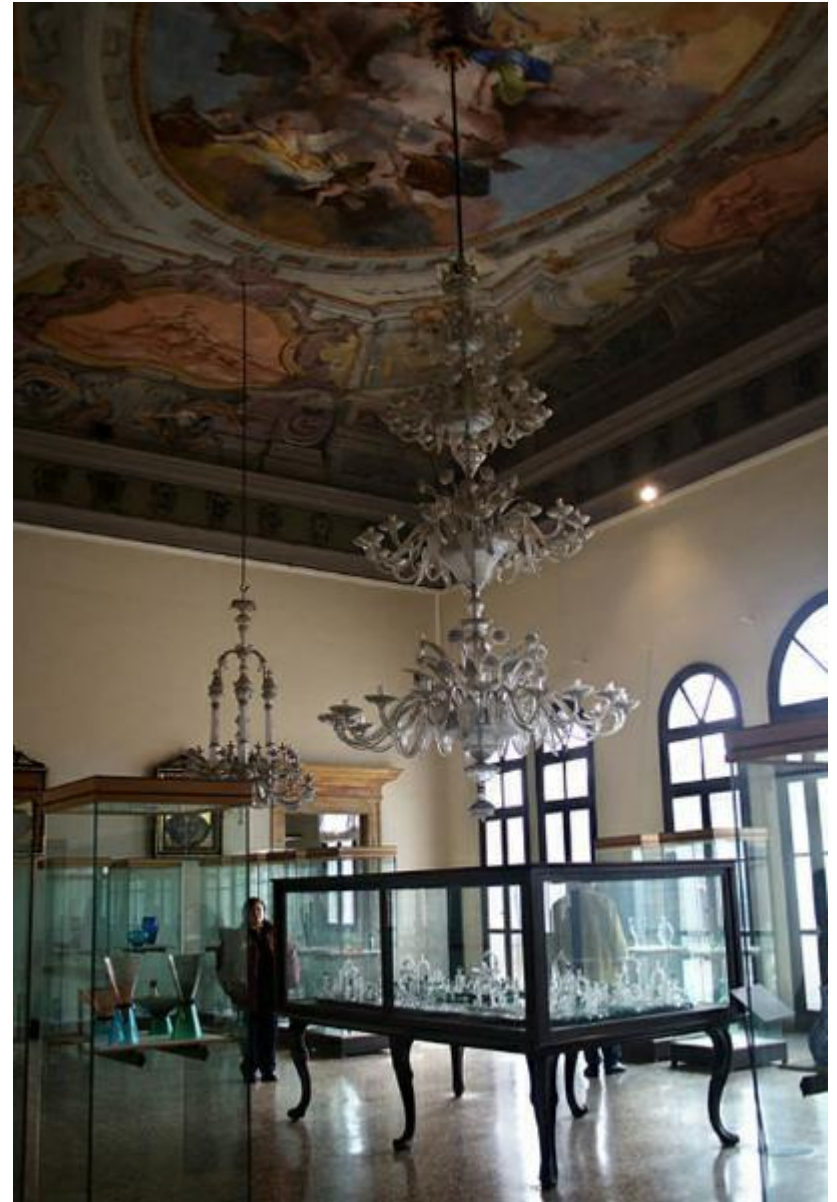
4. Художественное



5. Электрохромное стекло



*Музей стекла в Мурано  
в Венеции*



*Корнингский музей в Нью-Йорке*



*Музей художественного стекла в Санкт Петербурге*

