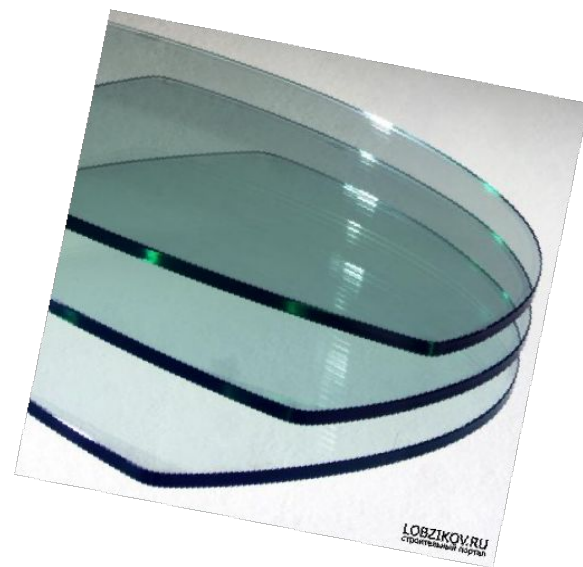
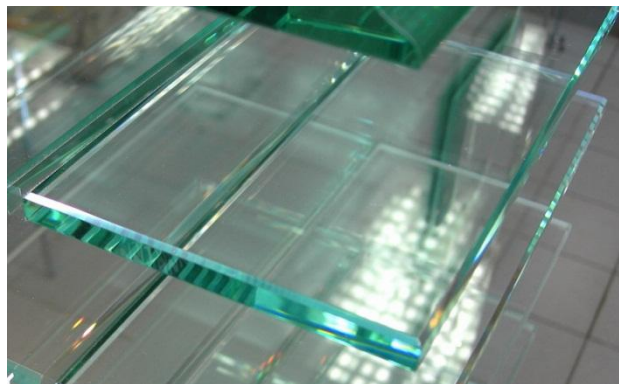
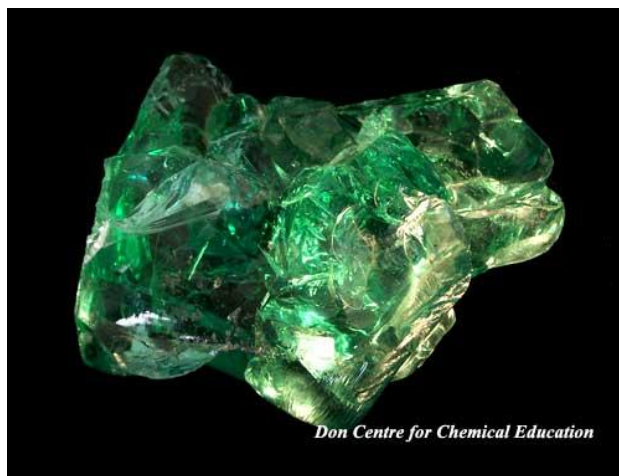
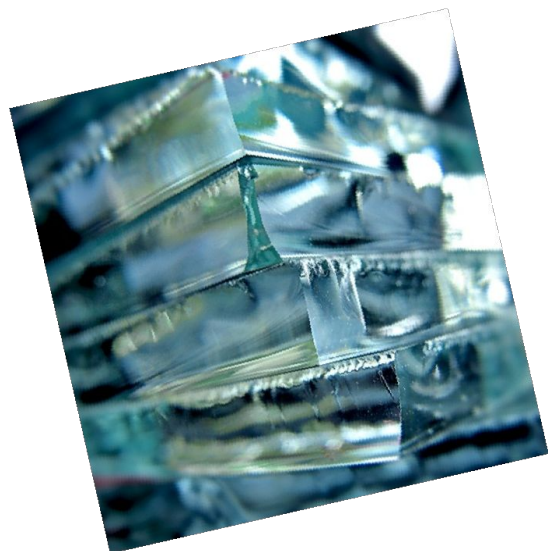




# \* СТЕКЛО



# \* Одним из первых о стекле написал М.В. Ломоносов

Пою перед Тобой в восторге похвалу,  
Не камням дорогим, не злату, но стеклу.

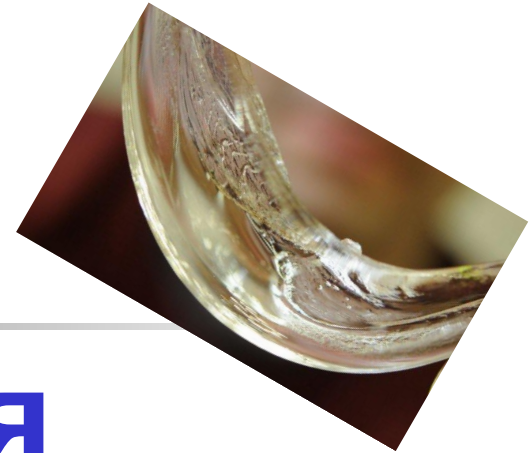
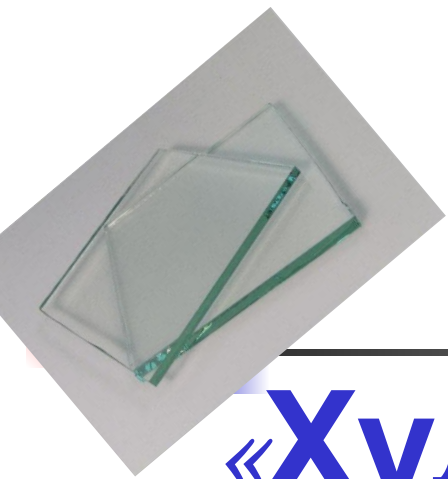
\* \* \*

Из чистого стекла, мы пьём вино и воду  
И видим в нем пример бесхитростных сердец.  
Кого лъзя видеть сквозь, тот подлинно не льстец.

**М. В. Ломоносов «Письмо о пользе стекла»,**

**1752 г.**





*Тема:*

**«Художественная  
ценность,  
получение и свойства  
стекла»**





## \* Цель работы:

---

\* Изучить историю, строение, свойства, классификацию, области применения стекла, его художественную ценность.

\* Получить легкоплавкое стекло в лаборатории.



## \*Задачи:

---

- изучить литературу по данной теме, обобщить собранные сведения;
- подобрать коллекцию изделий из стекла;
- получить лёгкоплавкое стекло;
- проделать опыты с жидким стеклом;
- сделать вывод;
- выступить с докладом на НОУ;
- в рамках недели химии подготовить и провести час общения по теме: «Ценность стекла», для учащихся 7 «К» класса.





\* Немного истории...

---



# \*Стеклодувная трубка



# \* Венецианское стекло





# \* Стекло в России





# Изделия Измайловского казенного завода.





**М. В. Ломоносов  
«Екатерина II»  
мозаичный портрет.**



**А. Д. Кившенко.  
«Ломоносов показывает Екатерине II  
в своем рабочем кабинете  
собственные мозаичные работы».  
1880.**



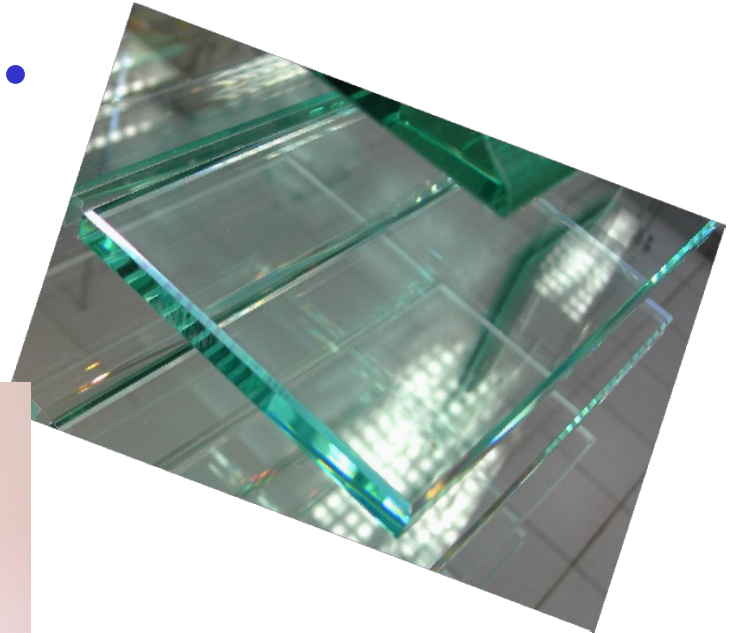


**М. В. Ломоносов «Полтавская битва», мозаика.**





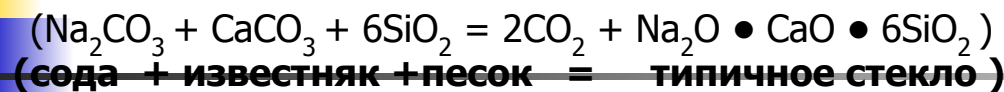
# Состав, строение, классификация, свойства и применение стекол.



# Виды стёкол:

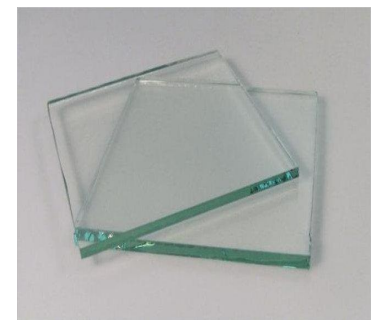
\* ● Жидкое стекло -  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

\* ● Типичные стёкла  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$



Типичные стёкла подразделяются на:

\* \* *Оконное и бутылочное*



\* \* *Оптическое*

\* \* *Лабораторное*



\* \* *Биостекло*



\* \* *Оптическое стекло*



\* Согласно другой классификации различают:

• Содовое стекло



• Поташное стекло

• Свинцовое стекло (хрустальное)

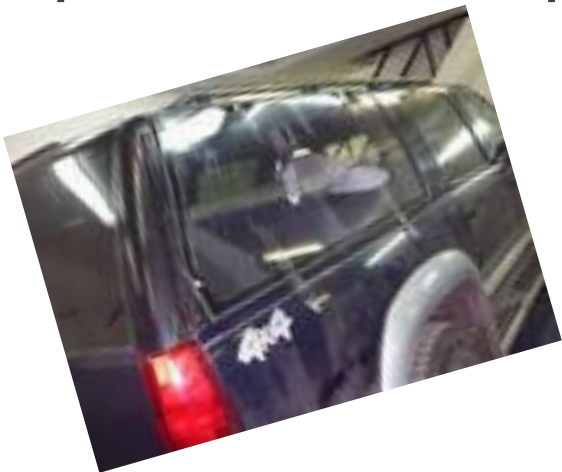


• Цветное стекло



## Кроме того, стекло бывает -

- \* *витражное*,
- \* *тонированное*,
- \* *узорчатое*,
- \* *зеркальное*,
- \* *многослойное*,
- \* *закаленное*,
- \* *тепло-сберегающие*,
- \* *огнестойкое*,
- \* *термостойкое*,
- \* *пеностекло*,
- \* *армированное*,
- \* *бронестекло*,
- \* *ударопрочное ...*





# \* Производство стекла

## Состав шихты

### главные (стеклообразователи)

- \* . двуокись кремния -  $\text{SiO}_2$
- \* . сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )
- \* . сульфат натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )
- \* . поташ ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ )
- \* . мел или известняк ( $\text{CaCO}_3$ )
- \* . глет ( $\text{PbO}$ )
- \* . борная кислота ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )



### вспомогательные

- \* . глушители

## Важнейшие красители и глушители стекла и примерные нормы их введения.

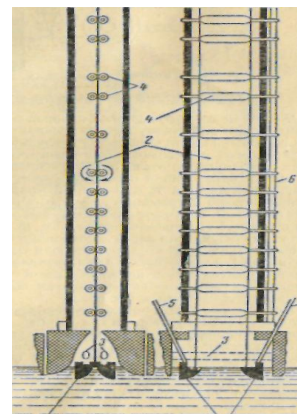
№ п/п	Красители	Количество окисла в (%)	Окраска стекла
1	FeO	0,2 – 0,3	Зелёная, голубая
2	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,3 – 0,5	Желто - зелёная
3	CoO	0,003 – 0,1	Синяя
4	NiO	0,2 – 0,3	Фиолетовая
5	CuO	0,1 – 2,0	Голубая до синей
6	Cu <sub>2</sub> O (CuO с восстан-ми)	0,1 – 2,0	Красная, рубиновая
7	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01 – 0,1	Зелёная
8	MnO	0,01 – 0,03	Жёлтая
9	MnO <sub>2</sub>	0,01 – 0,03	Пурпурино - фиолетовая
10	Ag <sup>+</sup> (в виде солей)	0,1 – 0,3	Жёлтая
11	Au <sup>3+</sup> (в виде солей)	0,001 – 0,003	Красная, рубиновая
12	Se	0,1 – 0,5	Красная, рубиновая, розовая
13	S	1 - 2	Чёрная
<b>Глушители</b>			
1	Криолит	5 - 6	Опаловое
2	Кремнефтористый натрий	5 - 6	Молочное, алебастровое
3	Плавиновый шпат (CaF <sub>2</sub> )	5 - 6	-
4	Двуокись олова (SnO <sub>2</sub> )	5 - 6	-
5	Тальк	5 - 6	-

# \* Производство стекла

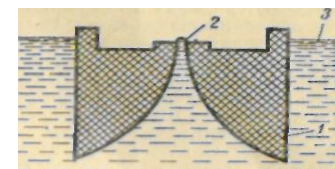
- *Приготовление шихты*
- *Варка стекла*
- *Формирование стеклянных изделий*

- . *выдувание*
- . *вытягивание*
- . *прокат*
- . *прессование*
- . *отливка*

Метод  
выдувания



Поперечный  
разрез  
лодочки



Изготовление листового стекла  
вытягиванием

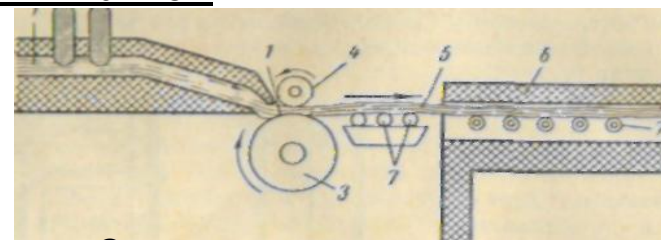


Схема изготовления листового  
полированного стекла непрерывным  
прокатом.

# Экспериментальная часть.

## Опыты с жидким стеклом.

### *Цель работы:*

- **Получить ткань, пропитанную раствором силиката натрия, устойчивую к воспламенению.**





# Экспериментальная часть.



\*

## Получение стекла в лабораторных условиях.

### Цель работы:

- Изучить сущность химических и физико-химических процессов варки стекла.
- Получить 30 г. (по 10 г. разного цвета) легкоплавкого свинцово-борного стекла



### *Состав легкоплавких свинцово-борных, свинцово-бор-силикатных стёкол.*

№ п/п	Состав (в %)				Температура плавления стекла (в °С)
	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{PbO}$	$\text{B}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2$	
1	8,6	62,0	29,2	-	402
2	-	84,0	11,5	4,5	484
3	-	87,5	11,4	11,4	488
4	-	75,0	15,0	15,0	500

## Экспериментальная часть.

**Расчёт массы веществ необходимых для приготовления шихты, для получения легкоплавкого стекла состава -  $2/3\text{K}_2\text{O} * 3\text{B}_2\text{O}_3 * 2\text{PbO}$**

*Дано:*

$$m_{(\text{см})} = 10 \text{ г}$$

$$w(\text{K}_2\text{O}) = 8,6\%$$

$$w(\text{PbO}) = 62\%$$

$$w(\text{B}_2\text{O}_3) = 29,2\%$$

$$w(\text{B}_2\text{O}_3 \text{ в } \text{H}_3\text{BO}_3) = 56,45\%$$

$$w(\text{K}_2\text{O} \text{ в } \text{K}_2\text{CO}_3) = 68\%$$

*Найти:*

$$m(\text{K}_2\text{O})$$

$$m(\text{PbO})$$

$$m(\text{B}_2\text{O}_3)$$

*Решение.*

$$10 \text{ г} - 100\% \quad x_1 = 10 \cdot 8,6 : 100 = 0,86 \text{ (г)} (\text{K}_2\text{O})$$

$$x_1 \text{ г} - 8,6\%$$

$$0,86 \text{ г} - 68\% \quad x_2 = 0,86 \cdot 100 : 68 = 1,26 \text{ (г)} (\text{K}_2\text{CO}_3)$$

$$x_2 \text{ г} - 100\%$$

$$10 \text{ г} - 100\% \quad x_3 = 10 \cdot 62 : 100 = 6,2 \text{ (г)} (\text{PbO})$$

$$x_3 \text{ г} - 62\%$$

$$10 \text{ г} - 100\% \quad x_4 = 10 \cdot 29,2 : 100 = 2,92 \text{ (г)} (\text{B}_2\text{O}_3)$$

$$x_4 \text{ г} - 29,2\%$$

$$2,96 \text{ г} - 56,45\% \quad x_5 = 2,96 \cdot 100 : 56,45 = 5,17 \text{ (г)} (\text{H}_3\text{BO}_3)$$

$$x_5 \text{ г} - 100\%$$

# \*Расчётные данные:

Наименование сырьевых м атериалов	Состав шихты (в %)	Состав шихты для получения 10 г стекла в г.	Переходит в	
			стекло (г)	угар (г)
Борная кислота ( $H_3BO_3$ )	29,2 ( $B_2O_3$ )	5,17 ( $H_3BO_3$ )	2,92 ( $B_2O_3$ )	2,25 ( $H_2O$ )
Поташ ( $K_2CO_3$ )	8,6 ( $K_2O$ )	1,26 ( $K_2CO_3$ )	0,86 ( $K_2O$ )	0,4 ( $CO_2$ )
Оксид свинца (PbO)	62	6,2	6,2	
Фторид кальция ( $CaF_2$ ) (ускоритель)	1	0,1		
<b>Красители:</b>				
$Fe_2O_3$	0,3 -0,5	0,03 – 0,05		
$MnO_2$	0,01 - 0,03	0,001 – 0,003		
S	1 - 2	0,1 – 0,2		

-Взвешиваем полученное стекло.

-Рассчитываем потери.

<p><i>Дано:</i></p> $m_{\text{теор(стекла)}} = 30 \text{ Г}$ $m_{\text{практ(стекла)}} \approx 24 \text{ Г}$ <hr/> <p><i>Найти:</i> <math>W_{\text{(потерь)}}</math></p>	$30 \text{ Г} - 100\%$ $24 \text{ Г} - x_1\%$	<p><i>Решение.</i></p> $x_1 = 24 \cdot 100 : 30 = 80\%$ $W_{\text{(потерь)}} = 100\% - 80\% = 20\%$
--	---	---

### ***Результаты эксперимента:***

-Получена ткань, пропитанная раствором силиката натрия, устойчивая к воспламенению.

-Выплавлено  $\approx 24$  г. стекла (светло-желтого, тёмно – фиолетового и чёрного цветов), потери составили  $\approx 20\%$ .



# Вывод





---

«Широко распространяет химия  
руки свои  
в дела человеческие...»

*М.В. Ломоносов.*

