

**Эффективность снижения  
общей жесткости воды  
различными  
умягчителями,  
поступающими в  
продажу.**

# Авторы:

Грицаев Александр (11 класс)

Венгрус Александр (11 класс),

Петров Александр (7 класс),

Орлов Иван (9 класс),

Фунтикова Татьяна (9 класс)

# Научный руководитель:

*Учитель химии Есина Валентина  
Александровна*



# Цели:

- 1. Изучить ассортимент умягчителей воды, поступающих в продажу;**
- 2. Изучить химический состав этих препаратов и механизмы снижения жесткости воды веществами, входящими в их состав;**
- 3. Определить снижение общей жесткости воды этими умягчителями в модельных растворах;**
- 4. Провести сравнительный анализ эффективности снижения общей жесткости воды исследуемыми препаратами;**
- 5. Определить корреляцию между составом препаратов и эффективностью их работы.**

# Исследуемые образцы умягчителей ВОДЫ

1



2



3



4





# Материалы и методы.

Титрометрический метод определения общей жесткости воды.



Исследуемый раствор до и после титрования.

# Таблица 1.

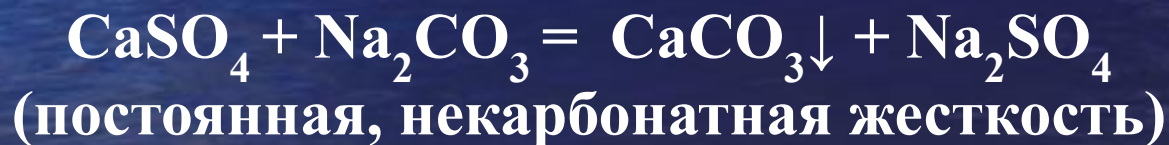
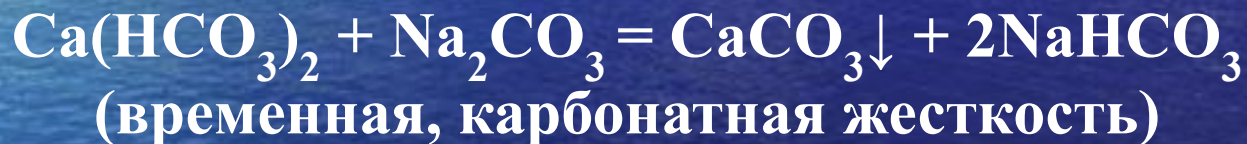
Коммерческое название и химический состав умягчителей (в соответствии с этикеткой).

Коммерческое название.	Кальцинированная сода.	«Colgoclin».	«Calgon».	«Scumvon».
Химический состав в соответствии с этикеткой.	Карбонат натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3$	Неорганические щелочные соли	Триполифосфат натрия, карбонат натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3$	Соли щелочных металлов, комплексообразователи



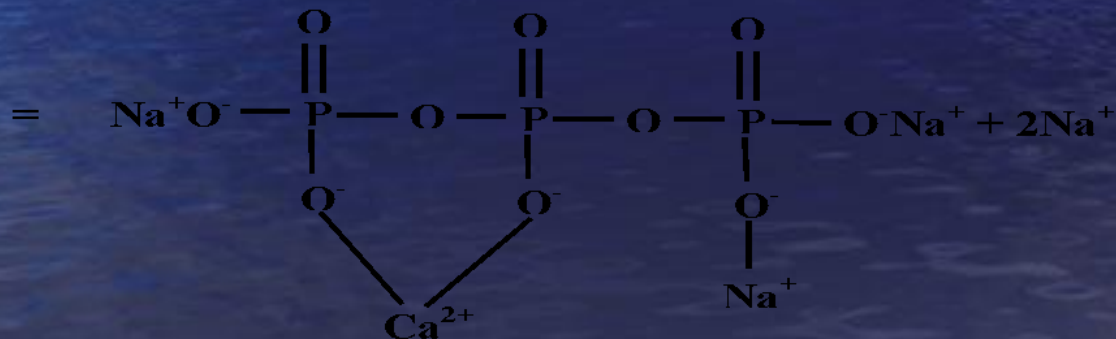
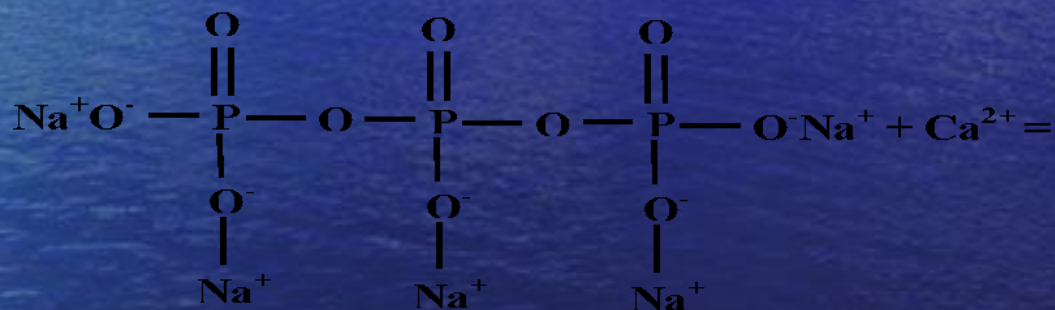
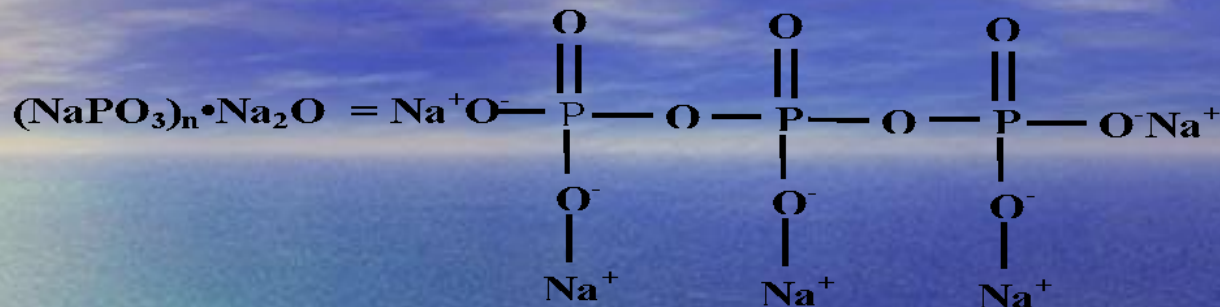
# Механизм действия веществ, входящих в состав умягчителей.

Действие соды (карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ):



# Действие комплексообразующих ионитов

(полифосфатов натрия):





## Таблица 2.

Снижение общей жесткости воды умягчителями в модельных растворах в концентрации 5г/л.

	Контроль (водопроводная вода)	Кальцинированная сода.	«Colgo clin».	«Calgon».	«Scum von».
Общая жесткость в мг экв/л	8	8	1,4	1,7	5
Снижение общей жесткости в %	-	0	82,5	78,75	38,5

## Таблица 3.

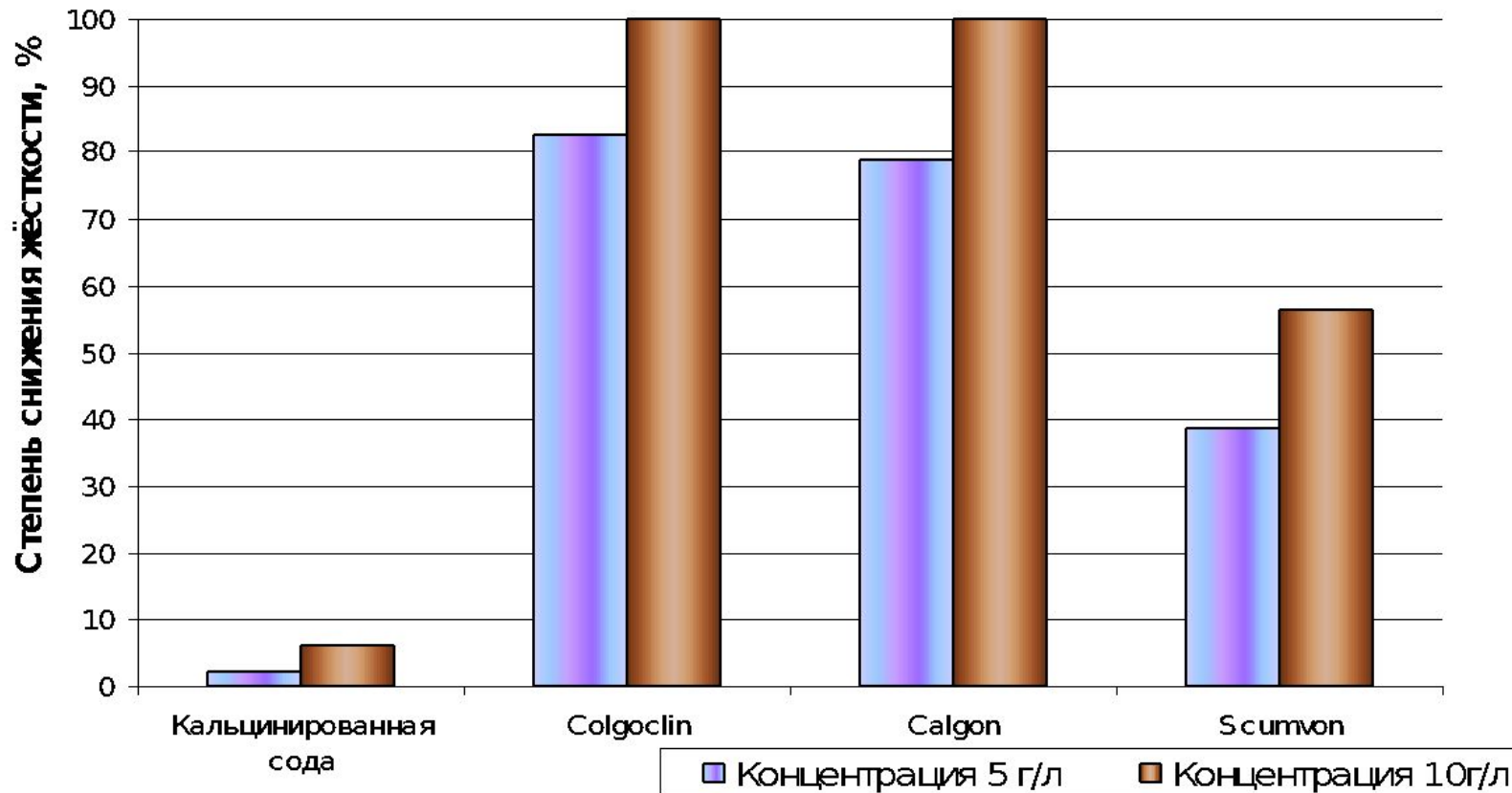
Снижение общей жесткости воды умягчителями в модельных растворах в концентрации 10г/л.

	Контроль (водопроводная вода)	Кальцинированная сода.	«Colgoclin».	«Calgon».	«Scumvon».
Общая жесткость в мг экв/л	8	7,5	0	0	3,5
Снижение общей жесткости в %	-	6	100	100	56,25



# Диаграмма 1

**Эффективность снижения общей жёсткости  
воды различными умягчителями при их разных  
концентрациях.**



# Выводы:

1. В настоящее время торговля предлагает небольшой ассортимент препаратов- умягчителей воды для стиральных автоматических машин.
2. Основными компонентами умягчителей являются кальцинированная сода и полифосфаты натрия.
3. Изучены механизмы снижения общей жесткости воды химическими веществами. входящими в состав препаратов – умягчителей воды (по литературным данным).
4. Наиболее эффективно в модельных растворах общую жесткость снижали препараты «Colgoclin» и «Calgon», «Scimvon» показал среднее значение, наименее эффективной оказалась кальцинированная сода. Самым эффективным оказался «Colgoclin».
5. Зависимости эффективности снижения общей жесткости воды и качественным и количественным составом препаратов – умягчителей выявить не удалось, т.к. состав препаратов на этикетках указывался некорректно.
6. Эффективность снижения общей жесткости всех препаратов возрастала с увеличением их концентрации в модельных растворах.