

---



# ОБЩАЯ ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

УЧИТЕЛЬ ХИМИИ: ЕСИНА В.А.

МОУ СОШ № 3 г. ПУЩИНО

---



# Общие сведения

- Как утверждают ученые, жизнь на Земле возникла в водной среде. Все живые организмы почти на  $2/3$  состоят из воды. Качество жизни людей напрямую связано с запасами пресной воды, которые составляют лишь 2,5% от общего количества воды на Земле.
  - По данным ООН, 1.1 Млрд. человек испытывает нехватку питьевой воды.
  - Политики утверждают, что 21 Век будет веком войн за пресную воду.
  - Основными приоритетами ЮНЕСКО в ДОУР (Десятилетие ООН по Образованию в интересах Устойчивого Развития) названы образование для всех, грамотность и водные ресурсы.
  - Вопрос заключается не только в наличии пресной воды, но и в её качестве, безопасности для потребления.
-



---

# Качество питьевой воды

Качество питьевой воды оценивается по 175 показателям.

Питьевая вода в г. Пущино удовлетворяет большинству этих показателей, кроме общей жесткости воды.

---



---

# Жесткость воды

1. Карбонатная, или *временная*
  2. Некарбонатная, или *постоянная*
  3. Общая жесткость
-

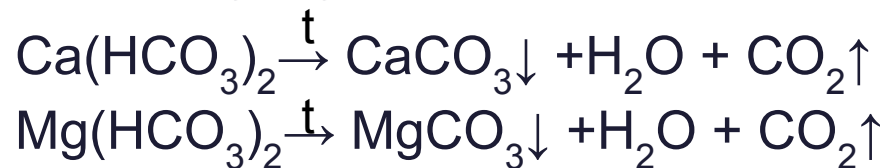


## Карбонатная, или временная жесткость

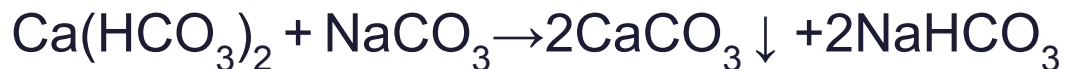
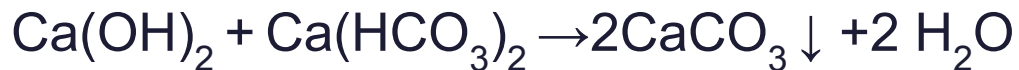
Обусловлена присутствием гидрокарбонатов кальция и магния.

Её можно устранить следующими способами:

1. Кипячением



2. Действием известкового молока или соды

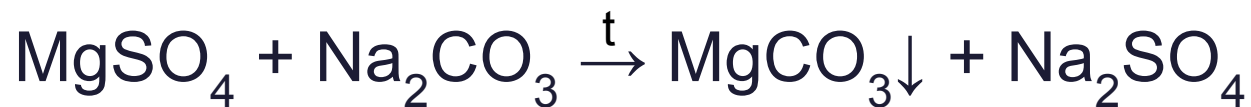
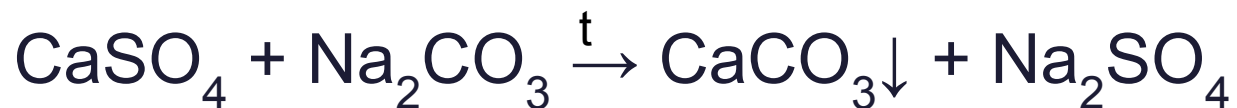




## Некарбонатная, или постоянная жесткость

Обусловлена присутствием сульфатов и хлоридов кальция и магния.

Её можно устранить действием соды:



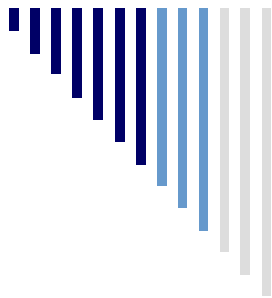
---



# Общая жёсткость

**Общая жесткость воды – это сумма карбонатной и некарбонатной жесткости.**

---

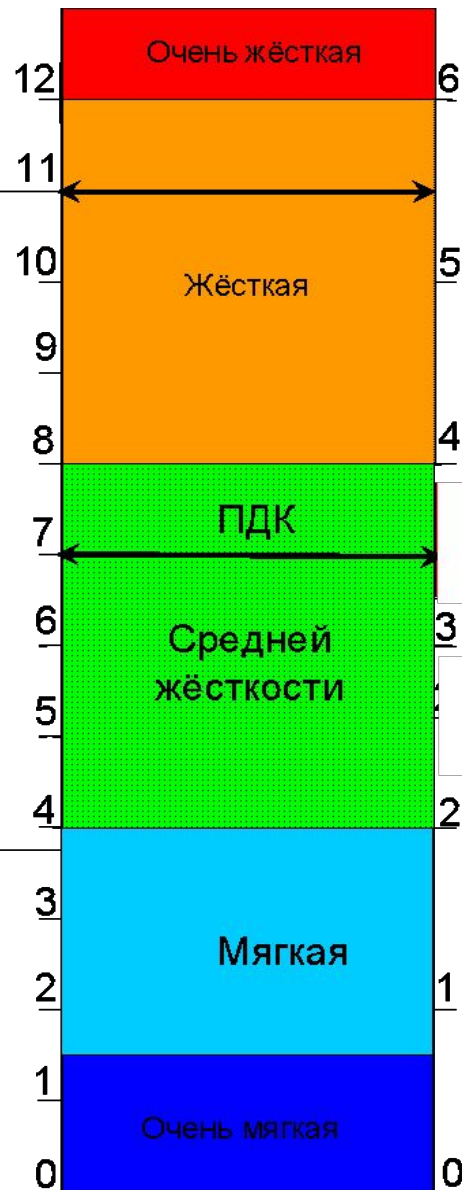


# Сравнение разных систем выражения общей жесткости воды

Директивная ПДК для  
районов с залеганием  
известковых пород

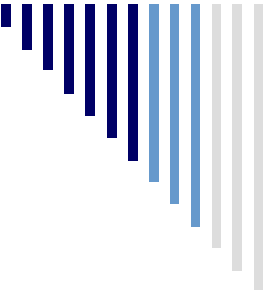
Оптимальный  
физиологический  
уровень

мгэкв / л



мм / л

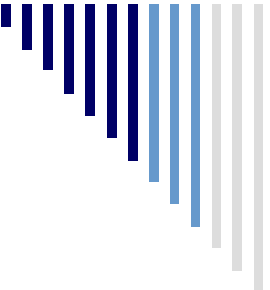




---

# Вредные воздействие высокого уровня общей жесткости воды:

1. Накопление солей в организме
  2. Заболевание суставов
  3. Образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях.
  4. Образование накипи на нагревательных элементах в бытовой технике и промышленном оборудовании, что приводит к повышенному износу преждевременному выходу из строя.
  5. Засорение трубопроводов отопления и водоснабжения
  6. Ухудшение вкуса пищи, приготовленной на жесткой воде.
-



# Способы снижения общей жесткости воды.



## БЫТОВЫЕ

1. Кипячение
2. Фильтрация
3. Вымораживание
4. Добавление умягчителей



## ПРОМЫШЛЕННЫЕ

1. Добавление кальцинированной соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

# Кипячение

Снижение жесткости примерно на 30 - 40%



---



# Вымораживание



Вымораживание снижает общую жесткость на 70-80%

---

---



# Фильтрация

Фильтрация воды бытовым фильтром «Барьер-6» снижает общую жесткость до 80%.



# Что такое бытовой фильтр?



Внутри картриджа фильтра содержится смесь из активированного угля (черные частицы) и катионообменники (гранулы смолы белого цвета).

Уголь адсорбирует вредные органические вещества и хлориды.

Катионообменники снижают общую жесткость.

# Добавление умягчителей

1



2



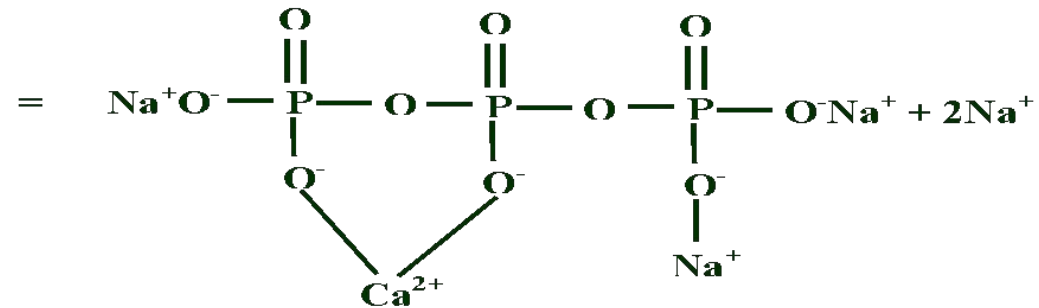
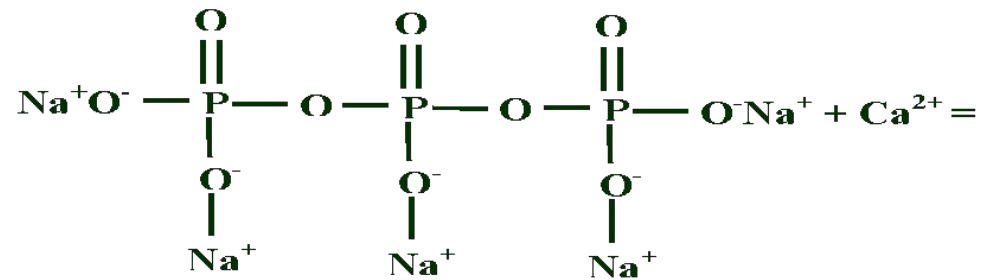
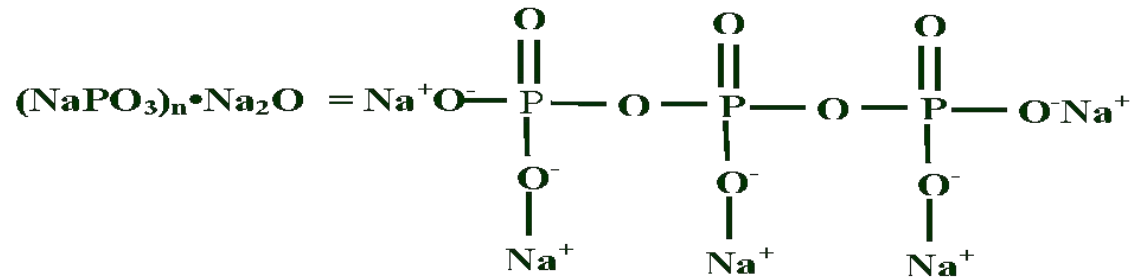
3



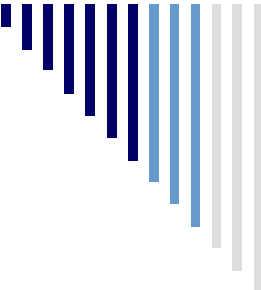
4



Действие комплексообразующих ионитов (полифосфатов натрия):





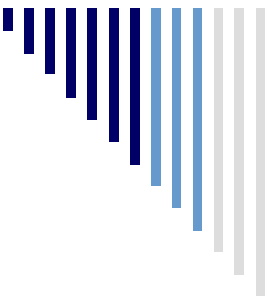


# Эффективность снижения общей жесткости умягчителями.

	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

Эффективность снижения общей жесткости достигает 100%.

Следует помнить, что все умягчители предназначены для снижения общей жесткости воды в стиральных машинах. Эту воду нельзя пить.



Спасибо за внимание!