

Презентация ppt.
Интегрированный урок по теме «Что
может натворить жесткая вода?»
Учитель химии МОУ гимназии № 26
г. Томска
Идентификатор 232-549-490

Что может натворить жесткая вода?

Интегрированный урок

- химия
- физика
- география

Филипповская Л.В.

г. Томск

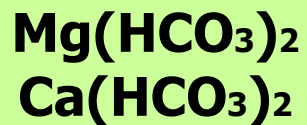
*гимназия № 26,
учитель химии*



Жесткой называют воду, содержащую избыточное количество ионов кальция и магния

ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

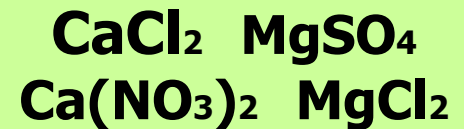
**ВРЕМЕННАЯ
КАРБОНАТНАЯ**



ОБЩАЯ

**мг – экв/л
(мг/л)**

**ПОСТОЯННАЯ
НЕКАРБОНАТНА
Я**



	Содержание ионов Са
«чажемто» вода природная лечебно-столовая	до 18 мг/л
«карачинская» вода питьевая минеральная	до 14 мг/л
«ключевая вода» питьевая очищенная	до 7 мг/л
вода водопроводная	до 60 мг/л
норма	до 20 мг/л

При использовании жесткой воды возникают проблемы:

- ▶ Образование накипи
- ▶ Перерасход тепловой энергии
- ▶ Снижение ресурса работы оборудования
- ▶ Перерасход моющих средств (мыла) из-за низкого пенообразования
- ▶ Образование хлопьев в моющих растворах

Толщина слоя накипи	Потери тепловой энергии при теплопередаче в %	Перерасход топлива в %
0,5 мм		4-10
1 мм	10	7-15
2 мм	18	15-20
4 мм	30	до 25
5 мм	33	30
7 мм	40	до 60
10 мм	50	до 100 (превышает расход топлива в 2 раза)
13 мм	70	

Закон Джоуля-Ленца

*Количество теплоты, которое выделяется
в проводнике равно работе электрического
тока*

$$\eta = Q_{\text{полезное}} / Q_{\text{затраченное}}$$

$$Q_{\text{затраченное}} = P \Delta t_{(\text{сек})}$$

мощность(Вт)
время

$$Q_{\text{полезное}} = Q_{\text{нагр}} = m c \Delta T = V \rho c \Delta T$$

объем

плотность воды

удельная теплоемкость

воды (4200 Дж/кг С)

температура

Способы устранения жесткости

Временная жесткость

кипячение

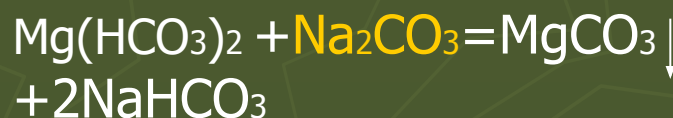
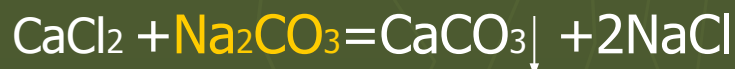


*(-) накипь оседает на нагревательные приборы, снижает ресурс работы оборудования и вызывает перерасход тепловой энергии и топлива

* кипячение снижает общую жесткость, не устраняет постоянную

Постоянная жесткость

химический способ



* (+) Способ позволяет устранить одновременно постоянную и временную жесткость

* (+) Осадок (накипь) вымывается не оседая на нагревательном приборе

* (-) Данный способ умягчения воды используют только в технических целях

Ионообменный способ

Для эффективного удаления солей жесткости из воды наиболее распространен метод ионного обмена ионов кальция и магния на ионы натрия или калия, которые не образуют осадков своих солей при нагревании. Очистка воды производится в аппаратах-умягчителях с катионообменной смолой.

Жесткость снижается до 0,01 мг/л





Средства для удаления
образовавшегося
известкового налета
(накипи)

Средства для
предотвращения
образования накипи
(водоумягчающие)

Средства для умягчения воды



СОСТАВ:

- ❖ Тринатрий фосфат Na_3PO_4
- ❖ Сода кальцинированная Na_2CO_3
- ❖ Наполнители
- ❖ Отдушки



Средства для удаления накипи



Состав:

- ❖ Лимонная кислота до 50%
- ❖ Сульфаминовая кислота
- ❖ Адипиновая кислота
- ❖ Фосфорная кислота
- ❖ Щавелевая кислота
- ❖ Красители
- ❖ Наполнители
- ❖ Ароматизаторы, отдушки

Всё связано со всем

(один из четырёх законов Коммонера)

И раз уж природа придумала жесткую воду, значит это для чего-то нужно!?

Известкование в природе – это

- морские раковины
- ракушки
- кораллы
- панцири морских обитателей
- образование известковых горных пород (мрамор, известняк, мел, ракушечник)
- сталактитовые, сталагмитовые пещеры и другие уникальные природные шедевры











в Отпуск.ру



