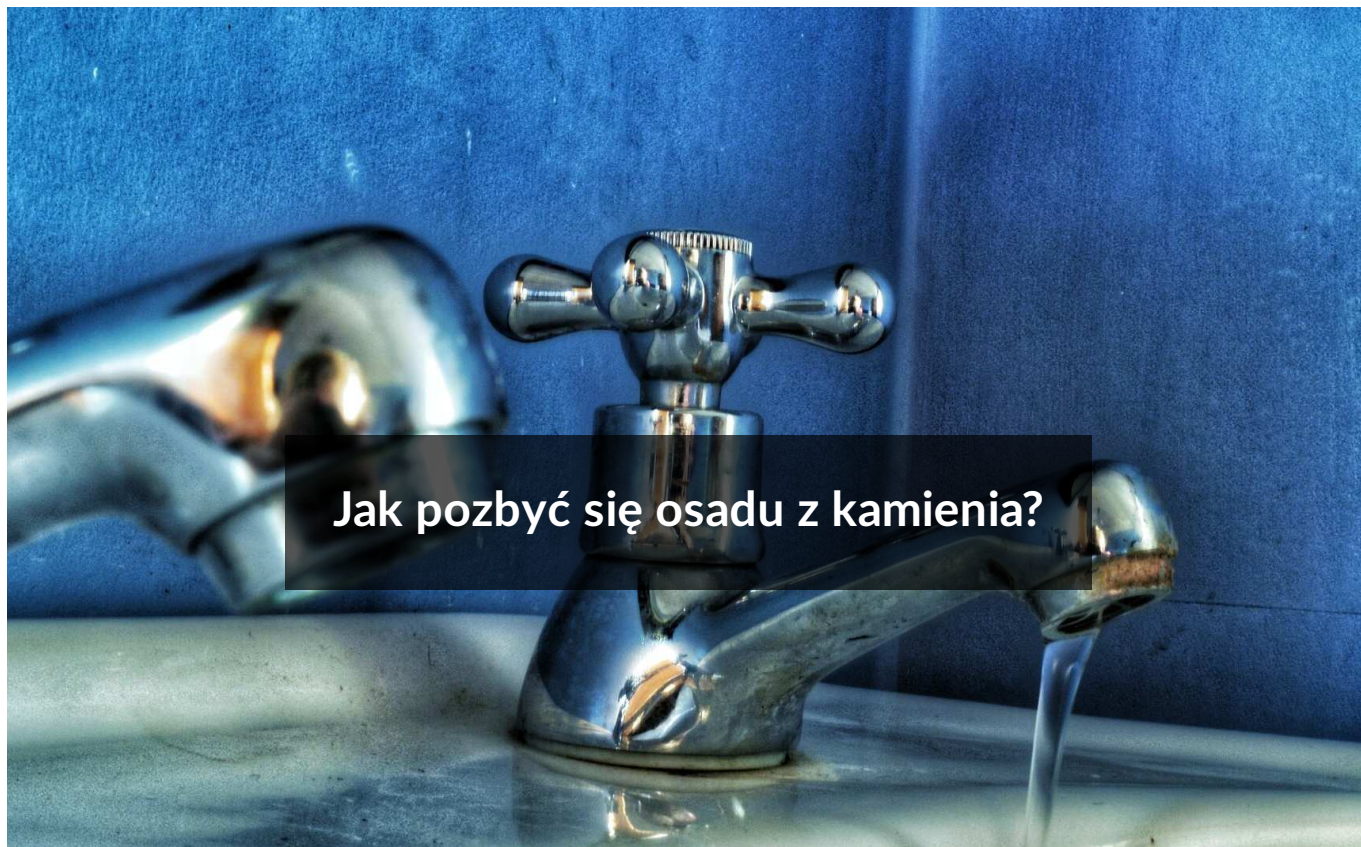




Jak pozbyć się osadu z kamienia?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Wirtualne laboratorium – S
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Jak pozbyć się osadu z kamienia?

Armatura łazienkowa i kuchenna jest stale narażona na kontakt z twardą wodą. Efektem są mało estetyczne nacieki z kamienia.

Źródło: olivermancini!, domena publiczna.

Estetycznie wyglądająca łazienka jest wizytówką domu. Istotnym orężem w walce o czystość i powierzchnie bez kamienia jest właściwie dobrany środek czyszczący. Powierzchnie odporne na niskie lub wysokie pH (np. ceramiczne, emaliowane) można wyczyścić preparatami mocno kwaśnymi lub mocno zasadowymi. Doskonale usuwają brud (bez konieczności szorowania). Nie wolno ich natomiast stosować przy powłokach lakierowanych czy aluminium. Wymagania stawiane preparatom czyszczącym są wysokie: nie mogą uszkadzać, rysować ani reagować chemicznie z powierzchnią.

Twoje cele

- Przygotujesz domowe środki służące do usuwania kamienia.
- Wymienisz nazwy jednostek stosowanych do pomiarów twardości wody.
- Przeliczysz różne jednostki stosowane do pomiarów twardości wody.
- Zaproponujesz równanie reakcji chemicznej, opisujące usuwanie twardości przemijającej wody.

Przeczytaj

Dlaczego powstają nacieki z kamienia?

Twardość ogólna wody wpływa na powstawanie kamienia na armaturze łazienkowej.

Twardość wody

Wynika z obecności w wodzie rozpuszczonych jonów, które pochodzą głównie z soli wapnia i magnezu. Twardość wody wpływa na jej napięcie powierzchniowe. Im większa twardość tym większe napięcie powierzchniowe, co utrudnia zwilżenie powierzchni i czyszczenie powierzchni. Twarda woda wymaga stosowania większych ilości detergentów.

Twardość tę podaje się w różnych jednostkach. W technologii najczęściej wykorzystywana jest jednostka: $\frac{\text{mgCaCO}_3}{\text{l}}$.

Jak przeliczać różne jednostki twardości wody?

	stopień francuski	stopień niemiecki		stopień angielski	
	$\left[^\circ\text{f}\right]$	$\left[^\circ\text{n}\right]$	$\left[\frac{\text{mg CaCO}_3}{\text{l}}\right]$	$\left[^\circ\text{e}\right]$	$\left[\frac{\text{mval}}{\text{l}}\right]$

	stopień francuski $\left[^{\circ}\text{f}\right]$	stopień niemiecki $\left[^{\circ}\text{n}\right]$	$\left[\frac{\text{mg CaCO}_3}{1}\right]$	stopień angielski $\left[^{\circ}\text{e}\right]$	$\left[\frac{\text{mval}}{1}\right]$
stopień francuski $\left[^{\circ}\text{f}\right]$	1	0,56	10	0,70	0,20
stopień niemiecki $\left[^{\circ}\text{n}\right]$	1,79	1	17,86	1,25	0,36
$\left[\frac{\text{mg CaCO}_3}{1}\right]$	0,1	0,056	1	0,07	0,02
stopień angielski $\left[^{\circ}\text{e}\right]$	1,43	0,8	14,3	1	0,29
$\left[\frac{\text{mval}}{1}\right]$	5	2,8	50	3,5	1
$\left[\frac{\text{mmol}}{1}\right]$	10	5,6	100	7,0	2,0

Ćwiczenie 1

Przelicz $T_W = 15,0 \frac{\text{mval}}{\text{l}}$ na wartość w $\frac{\text{mgCaCO}_3}{\text{l}}$.

Twardość wody wyjściowa: $T_W =$.

Jednostka twardości wody docelowa: .

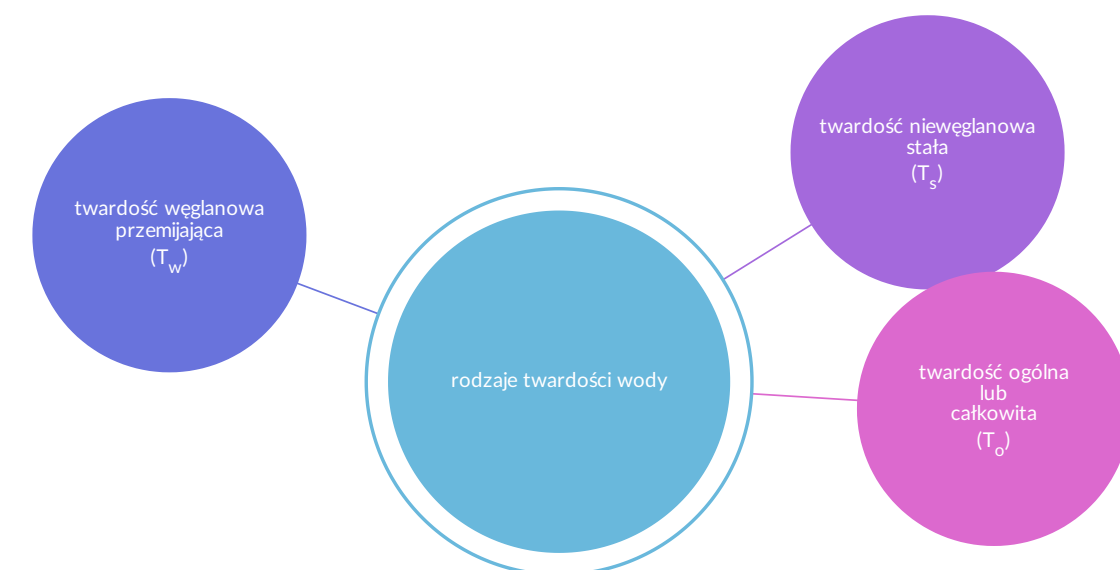
Przelicznik odczytany z tabeli: .

Twardość wody obliczona: $T_O = T_W \times \text{Przelicznik}$ $T_O =$ $\frac{\text{mgCaCO}_3}{\text{l}}$.

Na podstawie skali opisowej twardości wody, odczytaj, z jakim rodzajem wody masz do czynienia.

Woda	Twardość ogólna			
	$(\frac{\text{mg CaCO}_3}{\text{dm}^3})$	$(\frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3})$	$(\frac{\text{mval}}{\text{dm}^3})$	(stopnie niemieckie)
Bardzo miękka	0-85	0-0,89	0-1,78	0-5
Miękka	85-170	0,89-1,78	1,78-3,57	5-10
Średnio twarda	170-340	1,78-3,57	3,57-7,13	10-20
Twarda	340-510	3,57-5,35	7,13-10,7	20-30
Bardzo twarda	>510	>5,35	>10,7	>30

Woda o twardości 750 $[\frac{\text{mgCaCO}_3}{\text{l}}]$ to woda .



Rodzaje twardości wody

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

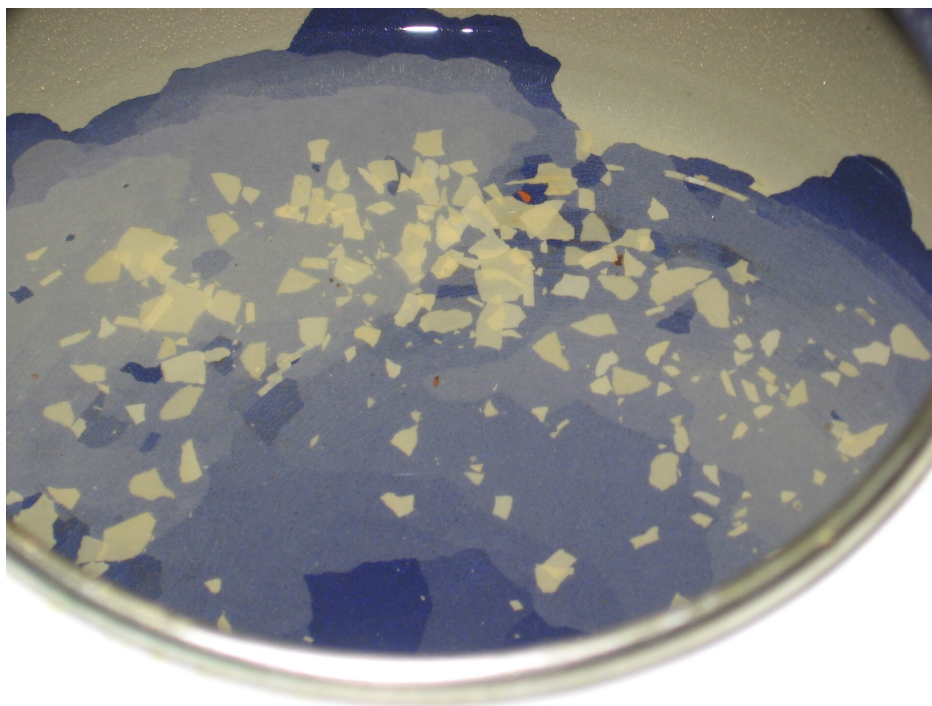
Twardość węglanowa przemijająca (T_w)

Wynika z obecności w wodzie wodorowęglanów wapnia i magnezu. Wodorowęglany są nietrwałe w wysokich temperaturach przez co ulegają rozkładowi podczas przegotowywania wody, dlatego twardość tę nazywa się przemijającą.

Proces przebiega zgodnie z równaniem reakcji:



W czasie gotowania wytrąca się węglan wapnia CaCO_3 i węglan magnezu MgCO_3 , ponieważ są słabo rozpuszczalne w wodzie. Ich osad obserwuje się w naczyniu pod postacią kamienia.



Twardość przemijająca ma duże znaczenie w trakcie wielu procesów technologicznych, w których należy podgrzać wodę. Osadzający się tzw. kamień kotłowy powoduje duże straty energetyczne.

Źródło: Julo, dostępny w internecie: www.pl.m.wikipedia.org, domena publiczna.

Skąd pochodzi twardość przemijająca wody?

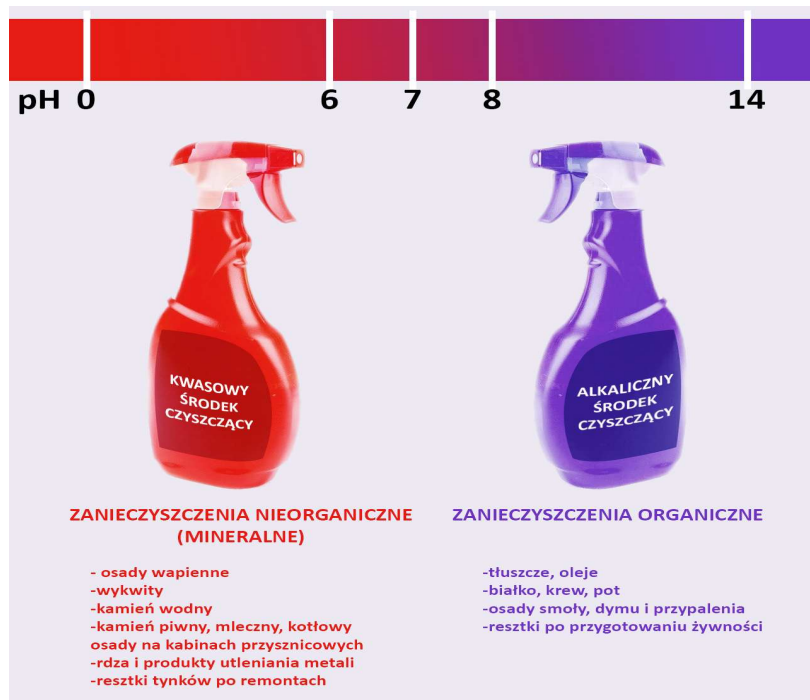
Skały osadowe (np. wapień, dolomit, margiel, gips, anhydryt, halit) ulegają krasowieniu pod wpływem migrującej wody pochodzącej z opadów. Woda rozpuszcza i wymywa minerały budujące te skały, co tym samym zwiększa jej mineralizację. Proces ten można zobrazować równaniem reakcji:





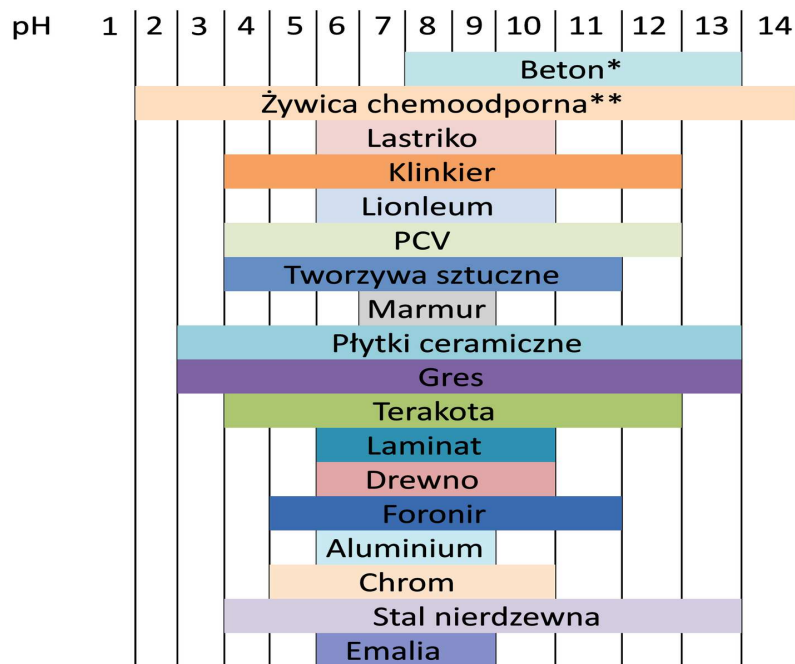
Twarda woda jest bogata w jony wapnia (Ca^{2+}) i magnezu (Mg^{2+}).

Źródło: courtney, domena publiczna.



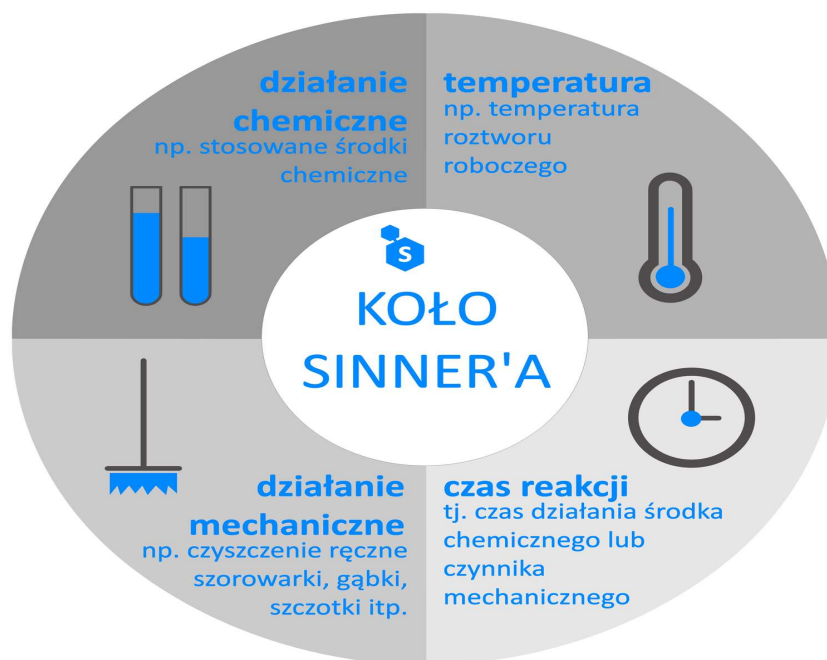
Na rynku są dostępne różnego typu środki czyszczące. Ten, który wybieramy do usuwania kamienia, powinien mieć odczyn kwasowy.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Istotna jest również powierzchnia, która ma być czyszczona. Do każdego typu powierzchni powinno się stosować środki czyszczące o odpowiednim pH.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Mylnie uważa się, że na mocne zabrudzenia należy użyć mocniejszych środków chemicznych. Również zwiększenie ilości danego środka może zakończyć się zniszczeniem czyszczonej powierzchni, dlatego należy kierować się kołem Sinner'a.

Źródło: GroMar Sp. z o.o. opracowano na podstawie www.sauberlab.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Jak usunąć osad z kamienia?

Przykładowy skład środków do odkamieniania dostępnych na rynku

3 . Skład i informacja o składnikach

Nazwa niebezpiecznej substancji i zakres stężeń	Numer CAS	Numer WE	Symbole niebezpieczeństwa
kwask fosforowy(V) 25–40%	766–38–2	231–633–2	C R:34
sól sodowa kwasu (1–hydroksyetyleno)bisfosforowego 1–2%	3794–83–0	223–267–7	Xn R:22, Xi R:36/38

Substancje o obowiązujących we Wspólnocie najwyższych dopuszczalnych stężeniach w środowisku pracy: kwas fosforowy (V)

Pełen tekst zwrotów R przytoczony został w punkcie 16 karty

* Wymienione substancje nie posiadają w chwili obecnej numeru rejestracyjnego zgodnie z rozporządzeniem REACH, podlegają przepisom okresu przejściowego

4 . Pierwsza pomoc

Uwagi ogólne

Należy przestrzegać uwag dotyczących bezpieczeństwa i użytkowania zamieszczonych na etykiecie. Przy wystąpieniu symptomów lub w wypadkach wątpliwych zasięgnąć rady lekarza.

W kontakcie ze skórą

Zdjąć zanieczyszczone ubranie. Skórę przemyć wodą z mydłem. Założyć sterylny opatrunek. Skontaktować się z lekarzem

W kontakcie z oczami

Oczy przemywać wodą przez minimum 15 minut (trzymać oczy szeroko otwarte). Założyć sterylny opatrunek. Chronić niepodrażnione oko. W razie potrzeby zdjąć szkła kontaktowe. Natychmiast skonsultować się z lekarzem okulistą.

W składzie komercyjnych detergentów często znajdują się substancje szkodliwe.

Źródło: GroMar Sp. z o.o. fragment pochodzi z <https://www.yumpu.com/xx/document/read/18448670/tana-kalk-free-10l-srodek-do-usuwania-kamienia-pulsar>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Zasady stosowania detergentów dostępnych na rynku na przykładzie toalety

1. Trzeba zapewnić środki ochrony osobistej:

- okulary ochronne;
- maseczka chroniąca drogi oddechowe;
- rękawice ochronne;
- odpowiednia odzież i obuwie zakrywające wszystkie fragmenty skóry.

2. Wlać środek odkamieniający do wnętrza toalety. Szczególnie starannie umieścić go w miejscach zabrudzonych.

3. Pozostawić środek bez spłukiwania na 20-30 minut. Zadbaj o poinformowanie domowników o niemożliwości skorzystania z muszli klozetowej.
4. Specjalną szczotką usunąć grubsze warstwy kamienia. Proces należy przeprowadzić z wyczuciem, aby nie uszkodzić muszli.
5. Dokładnie spłukać muszlę i wywietrzyć pomieszczenie.

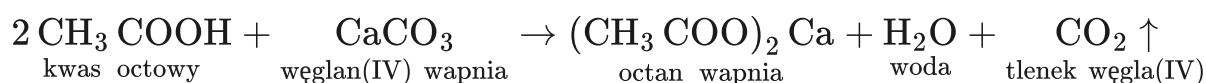
Domowe sposoby usuwania kamienia na przykładzie toalety

Systematyczność
Regularne sprzątanie łazienki pozwoli uniknąć nagromadzenia się trudnego do usunięcia kamienia.
Wodny roztwór kwasu octowego (CH_3COOH) z sodą oczyszczoną (wodorowęglan sodu NaHCO_3)
Dwie łyżki sody oczyszczonej (wodorowęglanu sodu NaHCO_3) wymieszać w misce z dwoma łyżkami wodnego roztworu kwasu octowego (CH_3COOH). Po zajściu reakcji chemicznej powstałą gęstą masę nanieść na zabrudzenia w muszli klozetowej. Pozostawić na 15 minut i spłukać ciepłą wodą.
Soda oczyszczona (wodorowęglan sodu NaHCO_3) i kwas cytrynowy $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ (kwasek cytrynowy)
Wymieszać $\frac{1}{3}$ szklanki sody oczyszczonej (wodorowęglanu sodu NaHCO_3) z $\frac{1}{4}$ szklanki kwasu cytrynowego (kwas cytrynowy $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) w misce. Wsypać do muszli klozetowej. Po wsypaniu wymieszać składniki do momentu powstania piany i pozostawić na 30 minut. Spłukać dużą ilością ciepłej wody.
Ocet jabłkowy i sok z cytryny
Skład octu jabłkowego: kwas octowy, kwas mlekowy, kwas cytrynowy, kwas propionowy, enzymy, aminokwasy, pektyny, witaminy, składniki mineralne i bakterie. Wymieszać pół szklanki octu jabłkowego z sokiem z jednej cytryny. Uzyskany roztwór wykorzystać do umycia toalety za pomocą gąbki. Pozostawić na 15 minut, a następnie spłukać ciepłą wodą.

Wlać napój do toalety. Pozostawić na godzinę. Wyczyścić wnętrze muszli klozetowej szczotką. Spłukać roztwór wodą. Kwas fosforowy(V) H_3PO_4 , który wchodzi w skład popularnego napoju, poradzi sobie z kamieniem w muszli klozetowej.

Ważne!

Domowym sposobem do usuwania kamienia jest zastosowanie octu, który rozpuszcza kamień kotłowy. Reaguje on z węglanem(IV) wapnia, przez co powstaje łatwo rozpuszczalna w wodzie sól - octan wapnia. W reakcji tej wydziela się też dwutlenek węgla i powstaje woda.



Podsumowanie

Usuwanie kamienia z powierzchni użytkowych należy przeprowadzać rozsądnie, wybierając odpowiedni związek chemiczny lub detergent. Należy mieć świadomość, że twardość przemijająca wody wpływa również na awaryjność urządzeń, służących do jej podgrzewania. W przemyśle zwiększa koszty produkcji, zaś w domowym budżecie podnosi wydatki na energię potrzebną do podgrzewania twardej wody i zakup środków wykorzystywanych do usuwania kamienia.



Twarda woda powoduje zwiększenie wydatków na energię potrzebną do jej podgrzewania i zakup środków potrzebnych do usuwania kamienia. Kamień niszczy również sprzęty gospodarstwa domowego oraz urządzenia przemysłowe.

Słownik

karta charakterystyki substancji niebezpiecznej

karta charakterystyki preparatu niebezpiecznego, MSDS (skrótowiec od ang. *material safety data sheet*); dokument opisujący zagrożenia powodowane przez dany związek chemiczny. Zawiera również podstawowe dane fizykochemiczne tego związku chemicznego. Użytkownik dowiadyuje się z niej o potencjalnych zagrożeniach, związanych z danym związkiem chemicznym, metodach zapobiegania i procedurach postępowania w razie wypadku

Kwas fosforowy(V) – H_3PO_4

nieorganiczny związek chemiczny; obecność tlenu w reszcie kwasowej powoduje, że zalicza się go do kwasów tlenowych; jego sole to fosforany

ocet jabłkowy

roztwór wytwarzany z jabłek; stosowany jako przyprawa, dodatek do potraw, konserwant; może również pomóc w utrzymaniu czystości w łazience

Twardość niewęglanowa

(T_s) spowodowana jest zawartością w wodzie chlorków, azotanów, siarczanów, krzemianów i innych rozpuszczalnych soli wapnia i magnezu. Najczęściej są to siarczany, które dają trudny do usunięcia kamień gipsowy (np. CaSO_4); sole te mogą być naturalnie obecne w wodzie jak i powstawać wtórnie, np. w trakcie gotowania

Twardość ogólna

(T_s) suma twardości węglanowej i niewęglanowej (T_o) = (T_w) + (T_s)

Bibliografia

Anastasiu S., Jelescu E., *Środki powierzchniowo czynne*, Warszawa 1973.

Bednarski W., Fiedurek J., *Podstawy biotechnologii przemysłowej*, Warszawa 2007.

Gomółkowie B. i E., *Ćwiczenia laboratoryjne z chemii wody*, Wrocław 1992.

Hassa R., Mrzigod J., Nowakowski J., *Podręczny słownik chemiczny*, Katowice: Videograf II, 2004, s. 213–214.

Kajl M., *Środki powierzchniowo-czynne, budowa chemiczna, klasyfikacja, własności*, „Pollena. Tłuszcze. Środki Piorące. Kosmetyki” 1972, t. 16, nr 3.

Łenyk M., Żak G., *Badanie właściwości powierzchniowych nowych dodatków detergentowo-dyspergujących i demulgujących*, „Nafta – Gaz” 2010, t. 66, nr 9, s. 825–834.

Ogonowski J., Tomaszewicz-Potępa A., *Analiza związków powierzchniowo-czynnych*, Kraków 2004.

Oznaczanie twardości ogólnej wody za pomocą wersenianu sodu, Instrukcja do ćwiczeń opracowana w Katedrze Chemii Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego.

Przondo J., *Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej*, Radom 2010.

Jareczek A., *Jak usunąć kamień z wc*, 2019, online: <https://higieniczny.pl/jak-usunac-kamien-z-wc.html>, dostęp: 15.02.2022.

Karta Charakterystyki, Sporządzona zgodnie z rozporządzeniem WE Nr 1907/2006 (REACH), 2008, online: <https://www.yumpu.com/xx/document/read/18448670/tana-kalk-free-10l-srodek-do-usuwania-kamienia-pulsar>, dostęp: 15.02.2022.

Twardość wody, online: http://www.chemia.odlew.agh.edu.pl/dydaktyka/Dokumenty/ChO_WO/Metalurgia/Twardosc_wody_instrukcja_sprawozdanie.pdf, dostęp: 15.02.2022.

Wirtualne laboratorium – S

Czy wiesz jakiego środka użyć w celu wyczyszczenia płytki ceramicznej lub szklanej z osadu? Przeprowadź eksperyment w laboratorium chemicznym. Sformułuj problem badawczy i zweryfikuj własną hipotezę. W formularzu zanotuj swoje obserwacje i wyniki, a następnie zapisz wnioski.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Problem badawczy: Czy kamień występujący na płytce lustrzanej, płytce ceramicznej oraz w czajniku można skutecznie usunąć za pomocą np. soku z cytryny, coca-coli i octu jabłkowego, kwasu octowego?

Sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne:

Instrukcja wykonania:

Obserwacje:

Wyniki i wnioski:

Ćwiczenie 1



Jakie środki ochrony osobistej powinno się stosować w czasie usuwania kamienia?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2



Wyjaśnij, dlaczego do usuwania kamienia można wykorzystać coca-colę?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Wymień związki chemiczne, które znajdują się w większości gospodarstw domowych i mogą być wykorzystane do usuwania kamienia. Podaj ich wzory sumaryczne, nazwy zwyczajowe i systematyczne.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Jak skutecznie i bezpiecznie wyczyścić toaletę? Ułóż we właściwej kolejności działania, które należy podjąć.

Dokładnie spłukać muszlę i wywietrzyć pomieszczenie.



Wlać środek odkamieniający do wnętrza toalety. Szczególnie starannie umieścić go na miejscach zabrudzonych.



Zapewnić środki ochrony osobistej.



Pozostawić środek bez spłukiwania na 20-30 minut. Zadbać o poinformowanie domowników o niemożliwości skorzystania z muszli klozetowej.



Specjalną szczotką usunąć grubsze warstwy kamienia. Proces należy przeprowadzić z wyczuciem aby nie uszkodzić muszli.



Ćwiczenie 2



Połącz w pary związki chemiczne, którymi można jednocześnie usunąć kamień.

Wodny roztwór kwasu octowego (CH_3COOH)

Soda oczyszczona (wodorowęglan sodu NaHCO_3)

Soda oczyszczona (wodorowęglan sodu NaHCO_3)

Kwas cytrynowy / kwas cytrynowy ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$)

Ocet jabłkowy

Sok z cytryny

Ćwiczenie 3



Czyszczenie i sprzątanie, usuwanie kamienia i mycie, nie są łatwymi zadaniami. Zmierzenie się z tym problemem wymaga umiejętności rozpoznania, z jakim rodzajem brudu ma się do czynienia. Przyporządkuj dany rodzaj brudu do tego detergentu, którym możesz go usunąć. Pamiętaj – ważne jest pH danego środka czyszczącego.

Kwasowy środek czyszczący

tłuszcze, oleje

rdza i produkty utleniania
metali

Alkaliczny środek czyszczący

resztki po przygotowaniu
żywności

osady na kabinach
prysznicowych

wykwity

białko, krew, pot

kamień wodny

osady smoły, dymu
i przypalenia

resztki tynków i zapraw po
remontach

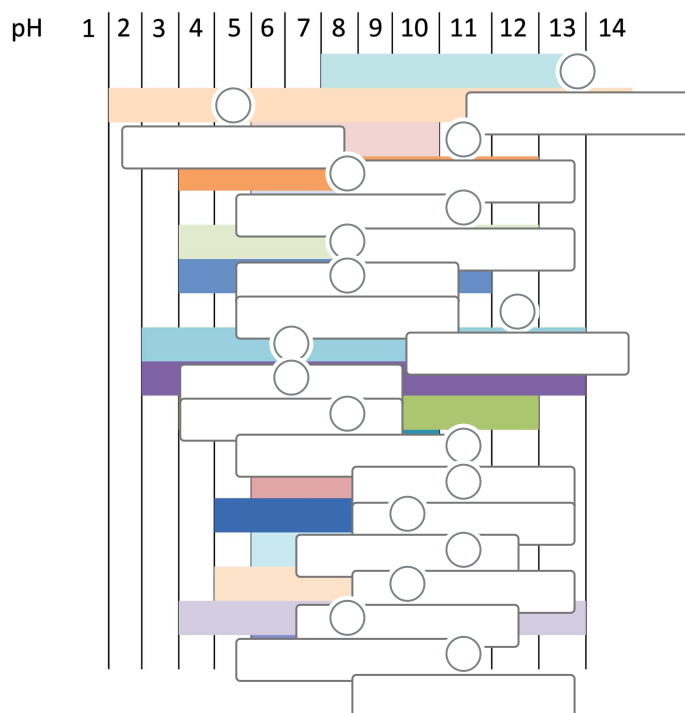
kamień piwny, mleczny,
kotłowy

osady wapienne

Ćwiczenie 4



Skuteczne i bezpieczne sprzątanie jest związane z wyborem detergentu o odpowiednim pH. Przyporządkuj nazwy powierzchni do zakresu pH detergentu, którym mogą być czyszczone.



PCV

Fornir

Marmur

Stal nierdzewna

Gres

Żywica chemoodporna

Płytki ceramiczne

Chrom

Klinkier

Aluminium

Tworzywa sztuczne

Lastriko

Linoleum

Terakota

Laminat

Emalia

Drewno

Beton

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 5



Wyjaśnij, jakie są przyczyny powstawiania kamienia w gospodarstwie domowym.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



Podaj, jakie są jednostki określające twardość wody.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Osadzanie się kamienia na urządzeniach, znajdujących się w gospodarstwie domowym, jest związane z twardością wody. Podaj nazwy soli wytrącających się w czasie gotowania, które obserwujemy jako kamień.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Poniżej przedstawiono fragment opakowania pewnego środka, pozwalającego odkamienić urządzenia gastronomiczne. Pracownik ma przygotować 20 litrów roztworu o stężeniu 5%. Ile powinien odmierzyć ml posiadanej substancji?



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zastosowanie:

Środek do odkamieniania zmywarek i urządzeń gastronomicznych, na bazie spożywczego kwasu fosforowego.

Sposób użycia:

Produkt przeznaczony do mycia ręcznego. W zależności od twardości i ciśnienia wody zalecamy stosować roztwór w stężeniu od 0,5 do 5% (50 - 500 ml na 10 l wody).

Uwaga: Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu. Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy.

W PRZYPADKU POŁKNIECIA: wypłukać usta. NIE wywoływać wymiotów. W PRZYPADKU KONTAKTU ZE SKÓRĄ (lub włosami): natychmiast usunąć/zdjąć całą zanieczyszczoną odzież. Spłukać skórę pod strumieniem wody/prysznicem.

W PRZYPADKU DOSTANIA SIE DO DRÓG ODDECHOWYCH: wyprowadzić lub wynieść poszkodowanego na świeże powietrze i zapewnić warunki do odpoczynku w pozycji umożliwiającej swobodne oddychanie. Zastosować określone leczenie (należy się udać do lekarza i pokazać mu Kartę Charakterystyki tego produktu). Przechować pod zamknięciem. Produkty chemii gospodarczej chronić przed dziećmi. Nie mieszać z innymi środkami. Produkt przeznaczony do użytku profesjonalnego. Producent nie odpowiada za szkody wynikłe na skutek niezgodnego z przeznaczeniem stosowania środka.

Zawiera: Kwas fosforowy, substancje wspomagające.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Danuta Jyż-Kuroś

Przedmiot: chemia

Temat: Jak pozbyć się osadu z kamienia?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XXI. Chemia wokół nas. Uczeń:

9) wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków oraz opisuje zasady bezpiecznego ich stosowania.

Zakres rozszerzony

XXI. Chemia wokół nas. Uczeń:

9) wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; wyjaśnia na

czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków oraz opisuje zasady bezpiecznego ich stosowania.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje w zakresie wielojęzyczności;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe.

Cele operacyjne

Uczeń:

- przygotowuje domowe środki służące do usuwania kamienia;
- układa zasady zapewniające bezpieczeństwo w czasie stosowania detergentów służących do usuwania kamienia.
- wymienia nazwy jednostek stosowanych do pomiarów twardości wody;
- przelicza różne jednostki stosowane do pomiarów twardości wody;
- zapisuje równanie reakcji chemicznej opisujące usuwanie twardości przemijającej wody.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm.

Metody i techniki nauczania:

- metoda rozwiązywania problemów.

Formy pracy:

- praca w grupach.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przed lekcją:

Nauczyciel prosi uczniów o podzielenie się na zespoły i zapoznanie się z blokiem tekstowym do omawianego tematu.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Nauczyciel prosi wszystkich uczniów o wykonanie ćwiczeń z wirtualnego laboratorium z medium bazowego.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel informuje, że będą poszukiwać rozwiązania problemu – jak można usunąć kamień z ceramiki łazienkowej?
 2. Nauczyciel informuje, że uczniowie będą pracowali metodą rozwiązywania problemów i w swojej pracy powinni uwzględnić trzy etapy pracy. W czasie pracy mogą korzystać z e-materiału.
- Diagnoza problemu: Jak można usunąć kamień z ceramiki łazienkowej? Jakich zasad należy przestrzegać aby bezpiecznie przeprowadzić omawiany proces?
 - Poszukiwanie rozwiązania problemu: Jakie substancje można wykorzystać w celu usunięcia kamienia? Jakie będą konsekwencje zastosowania danego związku

chemicznego? Jakie stężenie i czas ekspozycji na związek chemiczny należy wybrać?

- Wybór rozwiązania: Jakich zasad powinno przestrzegać się w czasie usuwania kamienia? Przygotowanie procedury czyszczenia i zasad przeprowadzenia tego procesu.

Czas pracy 15 minut. Zasady tworzenia odpowiedzi:

- ma zawierać wszystkie wypracowane sposoby czyszczenia;
- ma zawierać uzasadnienie zastosowania danej metody;
- ma być funkcjonalna, bezpieczna i łatwa do przeprowadzenia w warunkach domowych.

3. Po przygotowaniu procedury czyszczenia i zasad przeprowadzenia tego procesu przez poszczególne grupy, każda prezentuje wynik swojej pracy przez maksymalnie 3 minuty. Przedstawia analizę zalet i wad swojego rozwiązania. W czasie pracy grup, nauczyciel monitoruje postęp pracy, pomaga rozwiązać problemy merytoryczne i techniczne, zwraca uwagę na funkcjonalność, bezpieczeństwo i łatwość do przeprowadzenia w warunkach domowych sformułowanych procedur udrożnienia, zwraca uwagę na czytelność sformułowanych przez uczniów zasad przeprowadzenia tego procesu. Jeśli grupa zakończy pracę przed innymi – zaleca skorzystanie z zadań do medium bazowego w celu utrwalenia wiadomości i umiejętności. W czasie prezentacji wyników pracy dba o poprawność merytoryczną i podkreśla zalety każdego rozwiązania.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie wykonują zadania dołączone do tematu jako formę utrwalenia wiadomości i umiejętności z lekcji.

Praca domowa:

Nauczyciel prosi uczniów o przygotowanie prezentacji multimedialnej przedstawiającej etapy bezpiecznego stosowania środków usuwających kamień w życiu codziennym.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Medium może być wykorzystane:

- zgodnie z propozycją zawartą w scenariuszu;
- dla uczniów nieobecnych na lekcji jako formę uzupełnienia wiadomości.

Materiały pomocnicze:

Materiały dla osób szczególnie zainteresowanych tematem:

- <http://www.gastrostar.pl/products/files/e86dfd43bb8b68f55ed9eeda6970acab.pdf>
- <https://www.muratorplus.pl/technika/instalacje-wodne/czyste-lazienki-nanotechnologia-w-sluzbie-czystosci-ceramiki-sanitarnej-roca-aa-mzvK-vatg-ViAk.html>
- <http://www.wbc.poznan.pl/Content/214963/PDF/Doktorat%20Emilia%20Klimaszewska%20.pdf>
- E. Klimaszewska, *Kształtowanie i ocena jakości preparatów do czyszczenia z udziałem surowców wtórnych*, Poznań 2011.