

mgr Lucyna Lemańczyk
Zespół Szkół Publicznych nr 1
w Kościerzynie

SCENARIUSZ LEKCJI

Temat: Woda twarda a woda miękka.

1. Cele lekcji:

- a) uczeń wie:
 - jaką wodę nazywamy „twardą”, a jaką „miękką”,
 - jakie są źródła powstawania osadów
- b) uczeń umie:
 - określić zachowanie się wody „twardej” i „miękkiej” podczas gotowania,
 - opisać zachowanie się mydła w wodzie „twardej” i „miękkiej”,
 - usuwać twardość wody,
 - usuwać z przedmiotów powstałe osady.

1. **Metody pracy:** pogadanka w formie burzy mózgów z doświadczeniami uczniowskimi.

2. **Formy pracy:** zbiorowa, w grupach.

3. **Środki dydaktyczne:** zlewki, probówki, palniki spirytusowe, bagietki, zapalniczki, siarczan wapnia lub magnezu, mydło, przedmioty z osadem (garnek, szklanka po długo stojącej wodzie, czajnik z kamieniem, doniczka z osadem soli mineralnych), woda destylowana, woda z kranu, skorupki jaj, ocet, słoik z nakrętką, olej jadalny, płyn do mycia naczyń.

4. Ogólny plan lekcji z bilansem czasu:

- a) wstęp (część nawiązująca) – 10 minut
- b) rozwinięcie (część właściwa) – 30 minut
- c) zakończenie (część powtórzeniowa) – 5 minut.

5. Przebieg lekcji.

I. Wstęp.

1. Przywitanie się z klasą i sprawdzenie obecności.
2. Przypomnienie podziału substancji na rozpuszczalne i nierozpuszczalne w wodzie.
3. Charakterystyczne cechy substancji nierozpuszczalnych w wodzie.

Uczniowie zauważają, że *substancje nierozpuszczalne w wodzie tworzą osady*. Podają przykłady osadów spotykanych w domach: *kamień kotłowy w czajnikach, osad na doniczkach, podstawkach pod kwiaty, w spluczkach WC, w muszlach klozetowych, w wannie po kąpieli*.

4. Sformułowanie tematu lekcji: Woda twarda a woda miękka.

II. Rozwinięcie.

1. Gotowanie wody z kranu i wody destylowanej – pokaz nauczycielski.

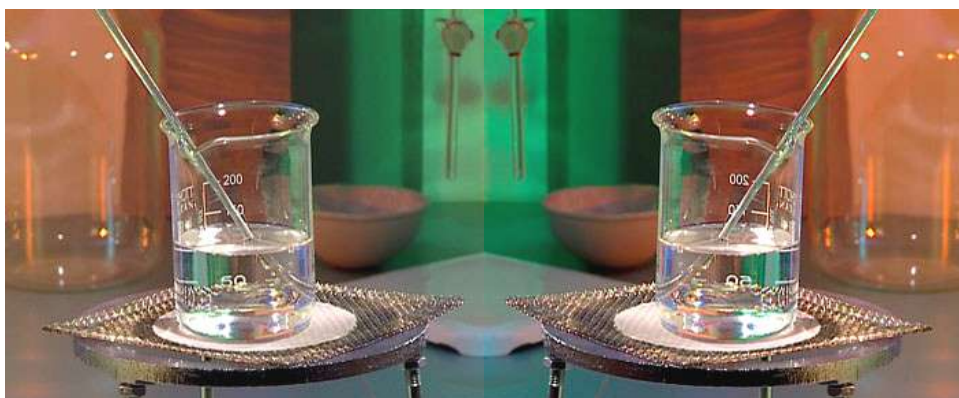
Doświadczenie 1.

Celem doświadczenia jest ukazanie różnicy między wodą „miękką” a „twardą”.

Odczynniki: woda z kranu, siarczan (VI) magnezu lub wapnia, woda destylowana.

Sprzęt: dwie zlewki, dwa palniki spirytusowe.

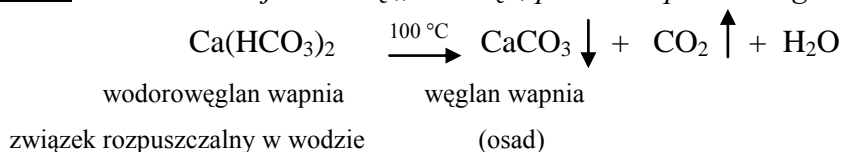
Przebieg: Nauczyciel do jednej zlewki wlewa wodę z kranu (z niewielką ilością rozpuszczalnych soli wapnia lub magnezu), zaś do drugiej wodę destylowaną. Obie zlewki jednocześnie ogrzewa palnikiem spirytusowym doprowadzając wody do wrzenia.



Rysunek 56. Gotowanie wody z kranu i wody destylowanej.

Spostrzeżenia uczniowskie: *W naczyniu z wodą z kranu, która zawierała rozpuszczalne sole wapnia lub magnezu, utworzył się osad, zaś w zlewce z wodą destylowaną osad nie powstał.*

Wniosek: *Woda z kranu jest wodą „twardą”, ponieważ podczas ogrzewania jej utworzył się osad:*



zaś woda destylowana jest wodą „miękką”, gdyż podczas jej ogrzewania osad nie wytrącił się.

2. Definicja wody „twardej” i „miękkiej”.

Woda „twarda” – to woda, która zawiera sole takich metali, jak: magnez, wapń i tworzy osad podczas ogrzewania.

Woda „miękką” – to woda, która nie zawiera soli magnezowych lub wapniowych i podczas ogrzewania nie tworzy osadów. Przykładem wody „miękkiej” jest woda destylowana.

3. Badanie zachowania się mydła w wodzie „twardej” i „miękkiej”.

Doświadczenie 2.

Celem doświadczenia jest zbadanie zachowania się mydła w wodzie „twardej” i „miękkiej”.

Odczynniki: woda z kranu, siarczan wapnia, woda po kilkuminutowym gotowaniu, mydło.

Sprzęt: dwie probówki, statyw, dwie kartki.

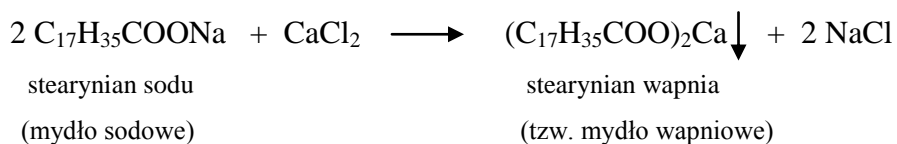
Przebieg: Podział klasy na 4 osobowe grupy. Uczniowie do probówek z wodą z kranu (z niewielką ilością soli wapnia) i z wodą po kilkuminutowym gotowaniu wsypują niewielką ilość pokruszonego mydła. Probówki zamykają korkiem i dobrze wstrząsają ich zawartość. Zwracają uwagę na rozpuszczanie się mydła w wodzie. Następnie otwierają probówki i wlewają niewielką ilość płynu na rękę. Formułują spostrzeżenia.



Rysunek 57. Zachowanie się mydła w wodzie „twardej” i „miękkiej”.

Spostrzeżenia uczniowskie: *Mydło w wodzie przegotowanej rozpuszcza się dobrze - woda jest mętna, śliska, miękka. W wodzie z kranu mydło nie rozpuszcza się, tworzy osad na powierzchni i na ściankach probówki (tzw. kłaczk).*

Wniosek: *Mydło w wodzie „miękkiej” dobrze się rozpuszcza, zaś w wodzie „twardej” nie rozpuszcza się, na powierzchni wody tworzy się osad:*



Woda „twarda” wymaga stosowania dużej ilości środków piorących lub myjących niż woda „miękka”.

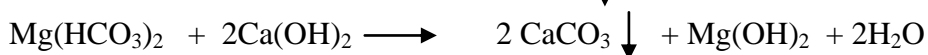
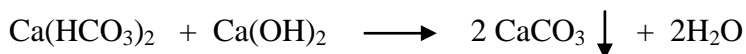
4. Twardość przemijająca a twardość trwała.

Twardość wody, związana z obecnością w niej wodorowęglanów, nosi nazwę twardości węglanowej lub przemijającej, gdyż gotowanie wytrąca te związki z wody. Jeśli w wodzie twardej,

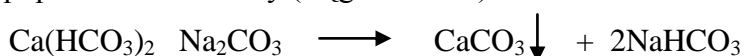
obok jonów wapnia obecne są jony siarczanowe (VI) lub chlorkowe, wówczas podgrzewanie nie usuwa jonów wapnia i magnezu z roztworu, dlatego ten rodzaj twardości wody nazywa się twardością trwałą.

4. Ustalenie twardości wody:

- poprzez zagotowanie wody i zlanie jej z nad osadu,
- przez zastosowanie metody wapiennej polegającej na zmieszaniu wody twardej z odpowiednią ilością mleka wapiennego $\text{Ca}(\text{OH})_2$:



- poprzez dodanie sody (węglanu sodu):



Powstałe osady odsąca się na filtrach.

5. Ustalenie źródeł osadów spotykanych w domach.

Uczniowie oglądają przedmioty z różnymi osadami i wymieniają ich źródła: *mydło, herbata, zużyta woda z odpadami organicznymi (tłuszcz, fusy), sole mineralne (doniczki)*.

6. Usuwanie osadów – burza mózgów.

Uczniowie na otrzymanych kartkach piszą propozycje usuwania osadów (bardzo zwięźle) i przyklejają je do tablicy za pomocą magnesu.

Przykładowe propozycje:

- *usuwanie kamienia kotłowego w czajnikach poprzez gotowanie wody z octem, kwaskiem cytrynowym lub odkamieniaczem,*
- *stosowanie płynów (np. „Kret”) do oczyszczania rur kanalizacyjnych,*
- *stosowanie środków zapobiegających tworzeniu się kamienia w muszli klozetowej (np. „Bref”),*
- *wycieranie do sucha metalowych naczyń.*

7. Usuwanie kamienia kotłowego – pokaz nauczycielski.

Nauczyciel wybiera jedną propozycję uczniów i wykonuje doświadczenie.

Doświadczenie 3.

Celem doświadczenia jest usunięcie osadu – kamienia kotłowego.

Odczynniki: ocet, skorupki jaj.

Sprzęt: zlewka, palnik spirytusowy.

Przebieg: Do zlewki z octem nauczyciel dodaje skorupki jajek. Skorupki jajek zawierają sole wapniowe, tak jak osad kamienia kotłowego, który powstał w wyniku gotowania wody „twardej”. Zachowanie się skorupki jajek będzie odzwierciedleniem zachowania się kamienia kotłowego. Następnie nauczyciel doprowadza do wrzenia octu ze skorupkami jajek. Zwraca uwagę uczniów na zachodzące zmiany.



Rysunek 58. Gotowanie octu ze skorupkami jajek.

Spostrzeżenia uczniowskie: *Skorupki jaj uległy rozpuszczeniu.*

Wniosek: *Ocet rozpuszcza skorupki jaj, czyli usuwa kamień kotłowy.*

III. Zakończenie.

1. Podsumowanie wiadomości.

Ćwiczenie 5 str. 73 (zeszyt ćwiczeń) – uzupełnianie schematu przez wpisywanie sposobów usuwania osadów spotykanych w naszych domach.

2. Zadanie domowe.

Ćwiczenie 6 str. 74 – wykonanie doświadczenia i podanie spostrzeżeń