

Tanári segédlet Ajánlott évfolyam: 8. Időtartam: 45'	Folyékony és mégis kemény! Kemény-e a vizünk?		KÉMIA VÍZ VIZSGÁLATAI
---	--	---	--

- Balesetvédelmi rendszabályok megbeszélése.
- A kísérletekhez szükséges anyagok és eszközök ellenőrzése.

Kötelező védőeszköz: 	Balesetvédelmi rendszabályok: 
---	--

Kemény víz, lágy víz:

A víz keménységét a benne oldott kalcium és magnézium sók mennyisége adja.

A víz keménységének csoportosításakor megkülönböztetünk **változó** vagy más néven **karbonát keménységet** és állandó vagy más néven **nem karbonát keménységet**.

Karbonát keménységet a (KK) a kalcium-hidrogénkarbonát ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) és a magnézium-hidrogénkarbonát ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) okozza, ez forralással kiűzhető.

Nemkarbonát-keménységet (NKK) a vízben oldott egyéb kalcium- és magnézium sók pl. klorid, szulfát stb. okozzák.

Összes keménység (ÖK) a víz kalcium- és magnéziumion koncentrációja. $\text{ÖK} = \text{KK} + \text{NKK}$

Tudod-e? Mit jelent 1 nk°?

Az összes keménységet köznapiban használatban németkeménységi fokban adják meg. Jele: nk

1 nk° azt jelenti, hogy a víz 10 mg/dm³ kalcium-oxiddal (CaO) egyenértékű kalcium- és magnézium sót tartalmaz.

A köznapiban használatban megmaradt ez a régi mértékegység. Hivatalosan SI mértékegység használatos, ami mol/dm³ ill. CaO mg/dm³.

1. Tanulói kísérlet: Víz keménységének mérése gyors teszttel.

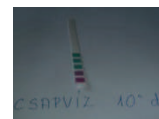
Milyen vizet iszunk?

Szükséges eszközök: 3 db 100 ml-es főzőpohár, tesztcsík, óraüveg.	Szükséges anyagok: csapvíz, desztillált víz, ásványvíz.
--	--

Kísérlet menete: A tesztcsíkot tegyük a vizsgálandó vízbe (vízmintákba)

1 másodpercre. Vegyük ki és tegyük az óraüvegre és 1 perc múlva olvassuk le a víz keménységét!

Tapasztalat: A csapvíz 10d



Magyarázat: A mi vizünk közepesen kemény víz.

Tudod-e? A szappan a lágy vízben habzik, a kemény vízben fehér színű pelyhes csapadék keletkezik.

Vízlágyítás: forralás: az edény falára kicsapódik a vízkő: CaCO_3 , MgCO_3 .

Szódás, foszfátos eljárás: A Ca^{2+} és Mg^{2+} ionok a karbonát, CO_3^{2-} és foszfát PO_4^{3-} ionokkal csapadékot képeznek.

Ioncserélő műgyanta: A Ca^{2+} és Mg^{2+} ionok, kicserélődnek Na^+ ionra.

2. Tanulói kísérlet: Hogyan viselkedik a szappan a lágy és kemény vízben?

Vízlágyítás!

Szükséges eszközök: 4 db kémcső dugóval, 2 db kémcső, kémcsőfogó, vegyszeres kanál, óraüveg, borszeszegő, főzőpohár, Bunsen-állvány, szűrőkarika szorítódíóval, tölcsér szűrőpapírral, üvegbot, gyufa.	Szükséges anyagok: desztillált víz, csapvíz, ásványvíz, kalcium-klorid: CaCl_2 , nátrium-karbonát: Na_2CO_3 vagy nátrium-foszfát (trisó) Na_3PO_4 , szappanreszelék.
---	--

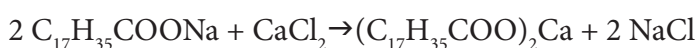
a) Kísérlet leírása: Az **első** kémcsőbe öntsünk **2 ujjnyi** desztillált vizet, **másodikba** csapvizet, a **harmadikba** ásványvizet és a **negyedikbe** kalcium-klorid oldatot. Mindegyikbe tegyünk egy borsószem nagyságú szappanforgácsot, zárjuk be dugóval és jól rázzuk össze.

Tapasztalat: A desztillált vízben habzik a szappan. A csapvízben, ásványvízben kevésbé habzik a szappan.

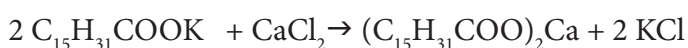
A kalcium-klorid oldatban (kemény víz) **fehér pelyhes csapadék** keletkezik.

Magyarázat: A desztillált víz **lágy víz**. Nincs benne oldott **Ca és Mg só**.

A többi kémcsőben a Ca és Mg sók a szappannal **csapadékot** képeznek.



nátrium- sztearát + kalcium-klorid $\rightarrow$ kalcium- sztearát + nátrium-klorid



kálium- palmitát + kalcium-klorid $\rightarrow$ kalcium- palmitát + kálium-klorid

b) Kísérlet leírása: A csapvizet tartalmazó kémcsőbe tegyünk egy kevés nátrium-karbonátot vagy trisót, jól rázzuk össze a kémcső tartalmát, majd tegyük a kémcsőállványba!

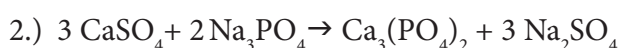
Tapasztalat: A szappan jobban habzik. A keletkezett csapadék a kémcső alján látható.

Magyarázat: Lágy víz és fehér csapadék keletkezett.



magnézium-klorid + nátrium-karbonát $\rightarrow$ magnézium-karbonát + nátrium-klorid

A kémiai reakció lényege: $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{MgCO}_3$



A kémiai reakció lényege: $3 \text{Ca}^{2+} + 2 \text{PO}_4^{2-} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

c) Kísérlet leírása: Szűrjétek le a csapadékot!

Tapasztalat: A szűrőpapíron a fehér csapadék, a főzőpohárba a lágy víz van.

Magyarázat: A szűrés részecskeméret különbségen alapszik.

d) Kísérlet leírása: Egy kémcsőbe tegyetek egy ujjnyi ásványvizet és óvatosan pároljátok le!

Tapasztalat: A kémcső falán fehér só, buborékképződés és a víz elpárolgott a levegőbe.

Magyarázat: Az ásványvíz (természetes víz) tartalmaz kalcium és magnézium-hidrogén- karbonátot!



Forralás, melegítés hatására a kemény vízből, a közepesen kemény vízből kiválik a vízkő, kázkő a háztartásban használt eszközeinkre, lerakódik a csövek belsejébe, mosógép, vízmelegítő bojler csöveire. A lepattogzó vízkő: szennyezést, csövek eldugulását, repedést okozhat, háztartásban, iparban bojlerrek, kazánok robbanásához vezethet.



A háztartási eszközök: kávéfőző, vízforraló, vízcsapok tisztítására nagyon jó a háztartási ecet. Ha szükséges, használjunk Calgont a mosáshoz! A vízkő oldására környezetbarát anyagokat használjunk!



Érdekesség: A természetes ásványvizek bejuttatják a szervezetükbe a legfontosabb ionokat!

Az ásványvizek összes oldott ásványanyag tartalma: 500-1000mg/l. Pl.: Verde 630mg/l az oldott ásványanyag-tartalma.



Összefoglalás, a csoportok, tanulók munkájának értékelése, a tálcán és asztalon levő anyagok és eszközök rendbetétele.

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta - Wajand Judit: Látványos Kémiai Kísérletek

Wikipédia: [hu.wikipedia.org/wiki/ vízkeménység](https://hu.wikipedia.org/wiki/vizkeménység)