



Tanári segédlet Ajánlott évfolyam: 7. Időtartam: 45'	Kísérletek jóddal		KÉMIA LEVEGŐ VIZSGÁLATAI
--------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

- Balesetvédelmi rendszabályok megbeszélése.
- A kísérletek során felmerülő veszélyforrások megbeszélése.
- A tálcán levő eszközök és anyagok ellenőrzése.
- Ráhangelődés a foglalkozásra.

Kötelező védőeszköz: 	Balesetvédelmi rendszabályok: 
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A **halogének a periódusos rendszer VII. főcsoportjába tartozó elemek**. A nevük jelentése: **halogén = sóképző**. A legnagyobb **elektronnegativitású** elemek közé tartoznak. Külső héjukon $7e^-$ van ($ns^2 np^5$). **Kéttomos molekulát** alkotnak: F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , kötési energiájuk kicsi, molekuláik **apolárisak**, de könnyen polarizálhatók. **Csak vegyületekben fordulnak elő!** Fémekkel: **halogenidekké alakulnak** pl.: $2Al + 3I_2 \rightarrow 2AlI_3$, a **nemfémes** elemekkel képzett vegyületek: pl.: $2P + 5Br \rightarrow 2PBr_5$ vagy $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$ elemi **kén** keletkezik. Az **Op** és **Fp** a csoportban fentről lefelé **nő**. A **színük a rendszám növekedésével mélyül**. A fluór: **halványsárga**, a klór: **zöldessárga**, a bróm: **vörösbarna folyadék**, a jód: **szürke, nagy sűrűségű rombos kristályokat** alkot. **Hidrogénnel, oxigénnel vegyületet alkotnak**. $H_2 + X_2 \rightarrow 2HX$ vizes oldatuk **savas kémhatású**. Oxigénnel alkotott vegyületek: pl.: **hipoklórossav: $HClO$** , **Klórossav: $HClO_2$** , **klórsav: $HClO_3$** , **perklórsav: $HClO_4$** **Biológiai szerepük jelentős!**

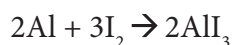
1. Tanári bemutató kísérlet: Alumínium és jód reakciója. Elszívó fülke használata kötelező!

Szükséges eszközök: kísérletező tálca, dörzsmozsár törővel, vegyszeres kanál, vasháromláb kerámiahálóval, pipetta vagy cseppentő, tiszta rongy.	Szükséges anyagok: kristályos jód, alumínium por, desztillált víz.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

A kísérlet leírása: A 0,5g jódot a dörzsmozsárban elporítunk és 0,5g alumínium porral összekeverünk. A keveréket a vasháromlábban levő azbesztes drótháló közepére helyezzük. A porkeverék közepébe mélyedést készítünk, és a mélyedésbe 1-2 csepp vizet csepegtetünk. Mi a szerepe a víznek?

Tapasztalat: A heves reakciót lila színű füst kíséri.

Magyarázat: A víz katalizálja a kémiai reakciót, mivel két száraz anyag között a reakció nem menne végbe. A jód egy része szublimál, ezért lila színű a füst.



Alumínium + jód \rightarrow alumínium- jodid

Tudod-e? A pajzsmirigy az anyagcserét szabályozza, a jód pedig a pajzsmirigy működését befolyásolja. Hiánya esetén lassul a szellemi tevékenység, a szervezet energiaszegénné válik. Pajzsmirigy megnagyobbodással járó betegség alakulhat ki.

Tudod-e mennyi a napi jódszükségletünk?

Napi jód szükséglet: Gyerekeknek: 1-9 év: 50-80 mg

10-12 év: 140-180 mg

13-18 év: 200 mg

Felnőtteknek: 19-50 év: 200 mg

50 év felett 180 mg a napi jódszükséglet.

1000g konyhasó 5-10mg kálium-jodidot (KI) tartalmaz. Táplálékkal bevitt napi jód mennyisége akár 150-250mg is lehet. A tengeri hal, a gabonafélék nagy mennyiségben tartalmaznak jódot (**jodidot**).

2. Tanulói kísérlet: Jód hevítése (Szublimáció)

Szükséges eszközök: Főzőpohár gömblombikkal, vegyszeres kanál, vasháromláb, kerámiaháló, Bunsen-égő.	Szükséges anyagok: kristályos jód, jégkocka.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

A kísérlet leírása: A főzőpohárba tegyünk 2-3 db jódkristályt és tegyük a kerámiahálóra ellátott vasháromlábra. A főzőpohárba helyezzünk jégkockát tartalmazó gömblombikot, és óvatosan hevítsük a jódot! **Figyeljük a színváltozást! Mit látunk a gömblombik alján?**

Tapasztalat: Lila színű gőz keletkezik. A gömblombik alján szürke színű kristályok láthatók.

Magyarázat: A jód hevítés hatására **szublimál**. Szilárd halmazállapotból légnemű lesz. Energiaváltozás szerint **endoterm** folyamat. Kis idő múlva a lombik alján a szilárd jód kristályok láthatók (**exoterm folyamat**).



3. Tanulói kísérlet: Miben oldódik a jód?

Szükséges eszközök: 3 db kémcső, tiszta rongy.	Szükséges anyagok: kristályos jód, víz, benzin, etil-alkohol (C ₂ H ₅ OH).
-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

A kísérlet leírása: Tegyük az első kémcsőbe vizet, a második kémcsőbe alkoholt és a harmadik kémcsőbe benzint. Dobjunk mindhárom kémcsőbe 1-2 db jódkristályt. Óvatosan rázogassuk a kémcső tartalmát! Hogyan oldódik a jód az egyes oldószerekben?

Tapasztalat: Az első kémcsőben az oldat **halványsárga**, a második kémcsőben **barna** és a harmadik kémcsőben gyönyörű **lila színű az oldat**.

Magyarázat: A jód a vízben alig oldódik, a benzinben és az alkoholban jól oldódik.



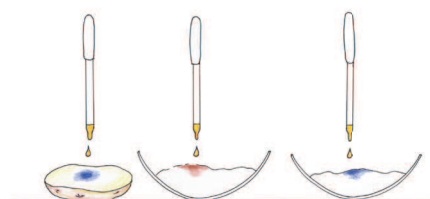
4. Tanulói kísérlet: A keményítő kimutatása

Szükséges eszközök: 3db óraüveg, vegyszeres kanál, csepegtető, tiszta rongy.	Szükséges anyagok: burgonya, tejföl, liszt.
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

A kísérlet leírása: Tegyük az első óraüvegre egy burgonyaszületet, a másodikra 1-2 kanál tejfölt és a harmadik óraüvegre liszttel hamisított tejfölt. Mindegyikre csepegtessünk 1-2 csepp jódtinktúrát!

Tapasztalat: A burgonyaszületen a csepp **kék** színű, a 2. óraüvegen lévő tejföln a csepp **barna** színű, a 3. óraüvegen levő hamisított tejföln a csepp **kék** színű lett.



Magyarázat: A burgonya és a liszt **keményítőt** tartalmaz. A **keményítő** hatására a **jódtinktúra megkékül**.



Összefoglalás, a tanulók munkájának értékelése. A tanulói asztal és a kísérleti tálcán levő eszközök rendbe tétele.

Tanári segédlet Ajánlott évfolyam: 7. Időtartam: 45'	Vízzé ég el!	 KÉMIA VÍZ VIZSGÁLATAI
--------------------------------------------------------------------------	---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Balesetvédelmi rendszabályok megbeszélése.
- A kísérletek során felmerülő veszélyforrások megbeszélése.
- A tálcán levő eszközök és anyagok ellenőrzése.
- Ráhangolódás a foglalkozásra.

Kötelező védőeszköz: 	Balesetvédelmi rendszabályok: 
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A **levegő** a **Földet** körülvevő **gázok** elegye. A **léggör** főbb alkotórészei: nitrogén 78,09 %, oxigén 20,93 % és egyéb (nemes)gázok 0,002 %-a a térfogatának. Azonban tartalmaz nyomgázokat is, melyek a levegő azon összetevői, melyeket csak nyomokban találunk meg. Pl.: a szén-dioxid, metán, vízgőz, nemesgázok. A **hidrogén atomos formájában a világegyetem leggyakoribb eleme**. Létfonosságú szerepe van a **csillagok** energia ellátásában. A Földön **kétatomos gázként H₂** fordul elő. A kis moláris tömege miatt nagyon ritka a **Föld** légkörében. A Föld felszínén vegyületeiben fordul elő.

Érdekesség! Protonált molekuláris hidrogén: H₃⁺, a molekuláris hidrogénből kozmikus sugárzás ionizációja során keletkezik! A **Jupiter bolygó** felső légkörében megfigyelték.

Tudod-e?

A hidrogénnek mely izotópjait ismered? Mit nevezünk izotópnak?

Izotóp: Egy kémiai elem azonos protonszámú, de különböző tömegszámú atomjait izotóptomoknak nevezük!

A földi hidrogén: ¹H **prócium** 99,8%-ban fordul elő, atommagjában 1 p⁺, 0 n⁰ van.

²H **deutérium** 0,0184-0,0026%-ban fordul elő, atommagjában 1 p⁺, 1 n⁰ van.

³H **trícium** atommagjában 1 p⁺, 2 n⁰ van. **Kozmikus sugárzással keletkezik. Radioaktív izotóp, béta bomlás révén hélium-3-má alakul. Felezési ideje 12,32 év. Felhasználható világító festékként, pl.: karóráknál.**

1. Tanári bemutató kísérlet: Durranógáz-próba, a hidrogén égése!

Szükséges eszközök: gázfejlesztő készülék, hajlított üvegcső kihúzott végű üvegpipával, üveglap, kémcső, vegyszeres kanál, üveglap, Bunsen-égő, konzervdoboz (lyukas az alján).	Szükséges anyagok: cink (Zn), 1:1 arányban hígított sósav (HCl), gyújtópálca.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

A kísérlet leírása: A gázfejlesztő készülék lombikjába tegyünk a 1-2 vegyszeres kanál cinket, a tölcsért töltsük meg a hígított sósavval, csepegtessünk a cinkre sósavat, azonnal megindul a pezsgés, gázfejlődés.

Az üveglapban egy kémcsövet töltsünk meg félig vízzel és vezessük bele a fejlődő gázt.

Ha a kémcsőben már nincs víz, akkor a nyílását a hüvelyujjunkkal fogjuk be és emeljük ki a vízből. Végezzük el a durranógáz próbát. Az ujjunkat hirtelen elvéve a kémcső nyílását tartsuk a Bunsen-égő lángjához, ha éles csattanó hangot hallunk, akkor pozitív volt a próba, és még nem gyűjthető meg a hidrogén!

-A kémcsövet újra töltsük meg vízzel, majd a víz alatt töltsük meg hidrogéngázzal. Végezzük el újra a durranógáz próbát, ha halk pukkanással! gyullad meg a hidrogén és kékes lánggal ég, akkor negatív volt a durranógázpróba.

A negatív durranógázpróba után gyűjtjük meg a csőből kiáramló hidrogéngázt, s tartsunk a láng fölé egy száraz

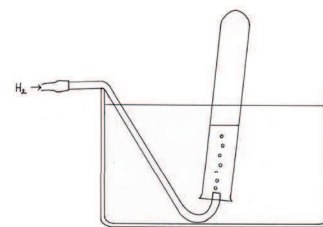
főzőpoharat! Milyen lett a főzőpohár?

Tapasztalat: A főzőpohár párás lett!

Magyarázat:

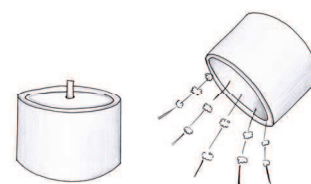
1) A hidrogén vízben **nem oldódik**, ezért lehet víz alatt felfogni. A kémcsőben levő levegő **oxigénje és a hidrogén 1:2 térfogatarányban durranógázt képez**. Égéskor **heves exoterm reakció megy végbe**. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

2) A hidrogén **vízzé ég el**.



2. Tanári bemutató kísérlet: Durranógáz bemutatása! Választható kísérlet! VIGYÁZAT!!

A kísérlet leírása: A konzervdoboz alján készítsünk lyukat, majd a lyukat zárjuk le gyújtópálca darabbal vagy ragasszuk le szigetelő szalaggal! Töltsük meg a dobozt tiszta hidrogénnel! **A szája alá tegyünk üveglapot és helyezzük a dobozt az asztalra!** Távolítsuk el a lyukról a lezárást, és **gyorsan gyújtsuk meg a kiáramló gázt égő gyújtópálcával!**



Tapasztalat: Erőteljes csattanó hang! Ha jól sikerül a kísérlet a doboz a mennyezetig repülhet!

Magyarázat: Az elégett hidrogén helyére levegő megy. A levegő oxigén tartalma és a hidrogén durranógázt képez. A durranógáz égésekor víz keletkezik. A keletkezett energia hatására repül fel a doboz.

Durranógáz keverék: 2 térfogat hidrogén és 1 térfogat oxigénből áll.

Égéskor: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

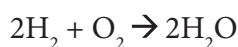
3. Tanulói kísérlet: A hidrogén égése

Szükséges eszközök: kémcső egyfuratú dugóval, kihúzott végű üvegcsővel, kémcső, kémcsőfogó, kémcsőállvány, főzőpohár, gyújtópálca, tiszta rongy.	Szükséges anyagok: 1:1 térfogatarányban hígított sósav (HCl), granulált cink (Zn).
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

A kísérlet leírása: A kémcsőbe öntsünk 2 cm³ híg sósavat, tegyünk a kémcsőbe 1-2 db kisebb cinket! Dugjuk be a kémcsövet az egyfuratú gumidugóval, amiben kihúzott végű üvegcső van! **(Helyezzük kémcsőállványba!)** Tartunk fölé egy száraz kémcsövet, egy idő múlva tartjuk a kémcső nyílását az égő lángjához! (durranógáz próba). Ha nem tapasztalunk füttyülő hangot, akkor gyújtsuk meg a hidrogént az égő gyújtópálcával! Tegyük a láng fölé száraz főzőpoharat!

Tapasztalat: A hidrogén **színtelen, szagtalan gáz, sűrűsége kisebb a levegő sűrűségénél**. A hidrogén kékes lánggal ég. A főzőpohár belseje párás lett.

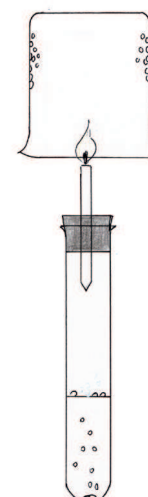
Magyarázat: A hidrogén **vízzé ég el**.



Hidrogén + oxigén → hidrogén-oxid

A hidrogén égése: **kémiai reakció, oxidáció, egyesülés, energiaváltozás szerint: exoterm folyamat**.

Tudod-e? 1766-81 között Henry Cavendish felismerte, hogy a hidrogén égésekor víz keletkezik!



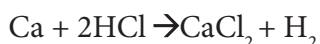
4. Tanulói kísérlet: Sósav reakciója fémekkel!

Szükséges eszközök: 3 db kémcső, gyújtópálca, Bunsen-égő, gyufa, óraüveg,	Szükséges anyagok: 1:1 térfogatarányban hígított sósav (HCl), kalcium (Ca), vasreszelék (Fe), rézreszelék (Cu).
----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

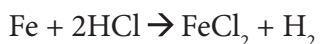
A kísérlet leírása: A kémcsövekbe tegyünk 3 cm³ híg sósavat! Az első kémcsőbe kalciumot, a második kémcsőbe vasreszeléket és a harmadik kémcsőbe rézforrácsot tegyünk! A fejlődő gázt mutassuk ki égő gyújtópálcával!

Tapasztalat: Az első és a második kémcsőbe gázfejlődést tapasztalunk, a harmadik kémcsőbe nem történik semmi. A gáz kékes lánggal ég.

Magyarázat: A kalcium és a vas hidrogént fejleszt a sósavból, mert a kalcium és a vas, redukáló képessége nagyobb, mint a hidrogén redukáló képessége.



Kalcium + sósav → kalcium-klorid + hidrogén



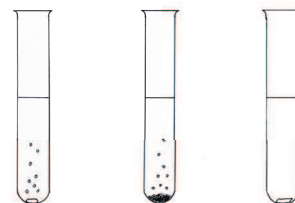
Vas + Sósav → vas (II)- klorid + hidrogén.

zöld színű



A reakció nem megy végbe, mert a réz redukáló képessége kisebb a hidrogén redukáló képességénél.

Az első és a második reakció redoxi reakció.



Összefoglalás, a csoportok, a tanulók munkájának értékelése. A tálcán levő eszközök, anyagok és az asztal rendbetétele.