

A kísérletezés módszertani támogatása a kémia oktatásában

Methodological support for experimentation in chemistry education

OLTEAN Éva, BILIBÓK Katalin

oltean.eva@mag.ro

Márton Áron Főgimnázium Csíkszereda

ABSTRACT

Chemistry is an experimental science, whose theoretical foundations are immediately applied in practice through laboratory experiments, making experimentation not only an educational but also a learning method. Experimentation allows students to gain a deeper understanding of chemical processes through their own observations, measurements, and experiences. Therefore, a chemistry teacher's proficiency in laboratory skills is essential for effective teaching. The inorganic chemistry experiments collected in the "Labor Suitcase" contribute to the success of everyday chemistry lessons, providing teachers with easily accessible, curriculum-aligned, tested, safe, and visually engaging experiments. In our presentation, it was showcase the program of the training announced by the Hargita County Teacher Training House. The goal of our training was to equip teachers with tools and methods that make chemistry lessons more engaging, interactive, and effective.

KIVONAT

A kémia kísérleti tudomány, amelynek elméleti alapjai a laboratóriumi kísérletezés során kerülnek azonnali gyakorlati alkalmazásra, ezáltal a kísérlet maga nem kizárólag oktatási hanem egyúttal tanulási módszerre is válhat. A kísérletezés lehetővé teszi, hogy a diákok saját megfigyeléseiken, méréseiken és tapasztalataikon keresztül mélyebb megértést szerezzenek a kémiai folyamatokról. Ezért a kémiatanár laboratóriumi jártassága elengedhetetlen a kémia hatékony tanításához. A Labor-bőrröndben összegyűjtött szervesetlen kémiai kísérletek hozzájárulnak a mindennapi kémiaórák sikeréhez, hiszen a tanárok számára könnyen hozzáférhető, a tananyaggal összhangban levő, kipróbált, biztonságos és látványos kísérleteket biztosít. A Hargita megyei Pedagógusok Háza által meghirdetett képzés programját mutattuk be előadásunkban. A képzésünk célja tehát az volt, hogy a tanárok olyan eszközöket és módszereket kapjanak, amelyekkel a kémiaórák élményszerűbbek, interaktívabbak és hatékonyabbak lesznek.

Kulcsszavak: kémia tanár, szervesetlen kémiai kísérletek, tananyag, képzés, módszerek

1. BEVEZETÉS

A „Labor Bőrrönd” programot azért hoztuk létre, hogy a kémia oktatásában a laboratóriumi kísérletezést mint módszertani eszközt minél hatékonyabban beépíthessük az oktatásba. A kémia tantárgy elméleti és kísérleti szempontjai összekapcsolódva segítik a diákokat a tudományos megértésben, miközben élményszerű és interaktív tanulási lehetőséget biztosítanak számukra. A program célja, hogy a kémia tanárok számára egy gyakorlati és könnyen alkalmazható eszköztárat adjon, amely a tanórákon alkalmazható.

2. A KÍSÉRLETEZÉS SZEREPE A KÉMIA OKTATÁSÁBAN

A kémia oktatásában a kísérletezés kulcsfontosságú^[1], hiszen a diákok így közvetlenül, saját megfigyeléseiken keresztül érthetik meg a különböző kémiai reakciók működését. A Labor Bőrrönd program keretében kidolgozott kísérletek biztosítják, hogy a tanárok látványos és biztonságos módszerekkel vezessék be a diákokat a kémiai kísérletezés világába. A laboratóriumi gyakorlatok lehetővé teszik, hogy a tanulók önállóan fedezzék fel a kémia törvényeit, így fokozva a tudásuk élményszerű megszerzését. A tanárok számára a kísérletezés módszertani eszköze különösen értékes, mert közvetlenül kapcsolhatják össze az elméleti anyagot gyakorlati megvalósítással, ezáltal növelve az oktatás hatékonyságát és a diákok tanulási motivációját.

3. A LABOR BÖRÖND PROGRAM BEMUTATÁSA

A Hargita megyei Pedagógusok Háza által 2022-ben elindított „Labor Börönd” program célja, hogy biztonságos, látványos és a tananyaghoz illeszkedő kísérletekkel segítse a kémiatanárok munkáját. Az összeállított munkalapok, az általános és szerves kémiai reakciókra fókuszálnak, a VII., VIII., IX. és XII. osztályos tananyaghoz kapcsolódó kísérleteket tartalmazzák, amelyeket a mindennapi oktatásban könnyen lehet alkalmazni. A „Labor Börönd” gyűjteménye tartalmazza a diákok által végrehajtható kísérletek leírását is, így aktívan bevonva őket a kísérletezésbe és segítve tudományos gondolkodásuk fejlődését.

4. A KÉPZÉS CÉLCSOPORTJA ÉS LEBONYOLÍTÁSA

A „Labor Börönd” képzés a kémia szakos tanárokat és laboránsokat célozza, akik a Márton Áron Főgimnázium kémiai laboratóriumában sajátíthatták el a program keretében ismertetett módszereket és kísérleteket. A 21 órás képzés lehetőséget nyújtott arra, hogy a résztvevők mélyebb ismereteket szerezzenek a laboratóriumi munkákról, a kísérletek biztonságos lebonyolításáról és didaktikai alkalmazhatóságáról. Figyelembe vettük az általános iskolai laboratóriumok eszköz- és anyagihiányát, ezért alternatív, egyszerűen beszerezhető anyagokat és eszközöket igyekeztünk alkalmazni. A különféle kupakok, festőpaletták, csempedarabok, orvosi fecskendők, illetve egyszerű műanyag fóliák^[2] jól szolgálják azokat a célokat, amelyeket a diákok megfigyelési, mérési és értékelési készségeinek fejlesztése érdekében a képzés során előtérbe helyeztünk. Az ilyen egyszerű és megfizethető alternatívák előnye, hogy könnyen előkészíthetők, tisztíthatók és minimális anyagfelhasználással járnak, valamint laboratóriumi környezeten kívül, akár iskolai osztályteremben is alkalmazhatók.

5. A FEJLESZTETT KOMPETENCIÁK

A „Labor Börönd” program célja a résztvevők kémiai kísérletezési kompetenciáinak fejlesztése, különösen a kísérletek tervezése, kivitelezése és értékelése terén. Emellett a képzés hangsúlyozta a tudományos gondolkodásmódot és a diákok aktív részvételének fontosságát, amely által képesek tudományos következtetéseket levonni és alkalmazni a kémiai szaknyelvet^[3].

6. A LABOR BÖRÖND TEMATIKÁJA

A Labor Börönd programban bemutatott kísérletek tematikája a VII-IX. osztályos kémiai tananyaghoz igazodik, és a következő témaköröket öleli fel:

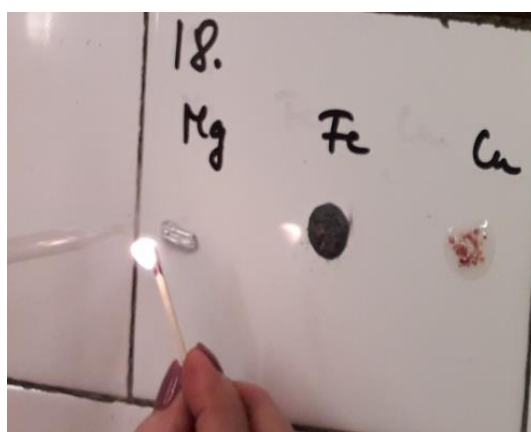
1. Kémiai kísérletezés módszertana
2. Kémiai kísérletek VII. osztályban
3. Kémiai kísérletek VIII. osztályban
4. Fémek és nemfémek reakciói (IX. osztály)
5. Ionos vegyületek és molekulák
6. Oldatok és kémiai egyensúly
7. Savak és bázisok
8. Redox folyamatok és galvánelemek

Az adott témakörökön belüli kísérletek célja, hogy a tanulók megértsék a természetben és a mindennapi életben jelen lévő vegyületek tulajdonságait, valamint hogy képesek legyenek a tudományos szaknyelvet alkalmazni a kémiai folyamatok leírására.

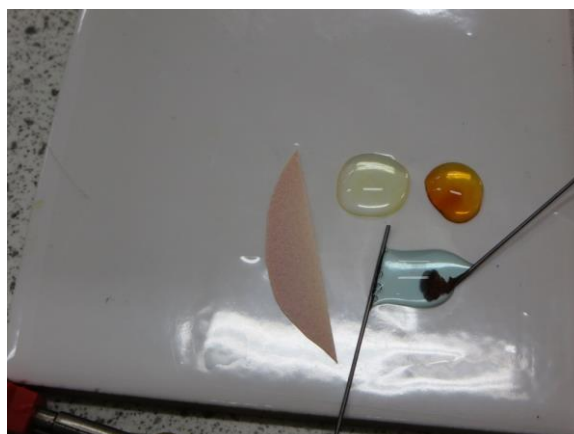
Szemléltetés céljából egy két példa részletesebben:

Kísérlet	A kísérlet leírása, szükséges anyagok, eszközök	Megfigyelések	Reakcióegyenletek	Következtetések
Magnézium, vas és réz reakciója sósavval	Tegyük a csempére egymás mellé egy magnézium forgácsot, egy kiskanál vasreszeléket és kevés rézforgácsot, majd cseppents rájuk annyi koncentrált sósavat (HCl), amíg ellepi! Óvatosan dolgozz, mert a HCl erősen maró hatású anyag! Közelíts a fémek fölé sorba egy égő gyújtópálcát!	Az első két esetben gázfejlődés figyelhető meg. Színtelen H ₂ gáz keletkezik, amely pukkanással elég. A réz esetén nincs változás.	$Mg + 2 HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$ $Fe + 2 HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \uparrow$	A Mg hevesen reagál, a kémcső forró lesz. A Fe lassabban reagál, a kémcső felmelegszik. A réz nem reagál sósavval. Ezen fémek reakciókészsége: Mg > Fe > Cu

1. Fémek reakciója savakkal



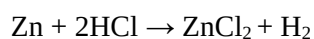
2. Vizes oldatok (ZnCl₂, NaCl, KI, KBr, CuSO₄, stb. elektrolízise csempén^[4]):



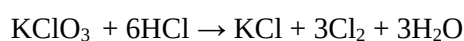
3. Hidrogén és klór reakciója egyszerűen^[1]

Helyezzünk egy öblös cinkdarabot csempére vagy óraüvegre. Tegyük a közepébe pár (2-3) káliumklorát kristályt. Cseppentsünk rá sósavat és tartsunk égő gyújtópálcát a fejlődő gázokhoz.

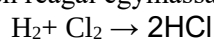
A folyamat során párhuzamosan képződik hidrogén gáz:



és klórgáz:



A két gáz gyújtás hatására robbanásszerűen reagál egymással:



KÖVETKEZTETÉSEK

Összefoglalva, a Labor Börönd program jelentős mértékben hozzájárul a kémia szakos tanárok oktatásának hatékonyabbá tételéhez, hosszú távon használható eszközt biztosít, amely lehetővé teszi, hogy a kísérletezést a mindennapi tanítási gyakorlatuk részévé tegyék, így élményközpontúbbá és hatékonyabbá váljanak a kémia órák. Röviden: a kémia tanárok számára egy gyakorlatban is könnyen alkalmazható módszertani keretet biztosít.

Az Apáczai Csere János Pedagógusok Háza a következő tanévben újra meghirdetni tervezi a képzést, bővítve a feladatlapok kínálatát, amelyek már kutatásalapú módszertanra (IBST) alapozott, továbbfejlesztett tanulási lehetőségeket biztosítanak. A program folytatásának célja, hogy hosszú távon is fenntartsa a kémia oktatás iránti lelkesedést és támogatást nyújtson a tanárok számára a modern oktatás módszertani eszközeinek elsajátításában.

Irodalmi hivatkozások

- [1] Szalay L. A Kémia Tanítás Módszertana, ELTE Budapest, 2015 https://ttomc.elte.hu/rails/active_storage/blobs/eyJfcmFpbHMiOnsibWVzc2FnZSI6IkJBaHBBbTBBIiwZ/XhwIjpudWxsLCJwdXIiOi-JibG9iX2lkIn19--36cb046562eccbb5a45feced2f08ce6480cc2e36/kemiatanitas_modszertana_jegyzet.pdf?disposition=attachment
- [2] Dobóné Tarai Éva, Sarka Lajos, Tóth Zoltán, Új lehetőségek a tanórai kísérletezésben, Magyar Kémikusok Lapja, LXXI. ÉVFOLYAM • 2016. NOVEMBER
https://mkl.mke.org.hu/images/Dokumentumtar/Kulonszamok/Modszertan_2016/MKL_2016-kulonszam.pdf
- [3] Adorján Ferencné Dr., Király Béla Dr., Makádi Mariann, Nagy Lászlóné Dr., Nahalka István Dr., Papp Katalin Dr., Radnóti Katalin Dr., Wagner Éva Dr., A természettudomány tanítása, Mozaik Kiadó, 2014
<https://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/#>
- [4] Nigel Baldwin, Electrolysis of copper chloride solution on a small scale MVI 5513 <https://youtu.be/6AmJHM0L7Mw?si=hbDABearoxH1rTDK>