**Kutrovácz László**

**Lángfestés**

(kémia óraterv)

**Bevezetés**

Az alábbi kémia óraterv a gimnáziumok kilencedik évfolyama számára készült, a Nemzeti alaptantervre[[1]](#footnote-1) (NAT 2012), valamint a Kerettantervekre[[2]](#footnote-2) [51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 2. melléklete, módosítva a 34/2014. (IV. 29.) EMMI rendelet 3. mellékletének megfelelően] épül.

Az óra a következő kémia kerettantervi tartalmakhoz illeszkedik:

* A gimnáziumok 5-12. évfolyam számára készült A-típusú kerettanterv:

Az atom főbb részei és a lángfestés jelensége.

* A gimnáziumok 5-12. évfolyam számára készült B-típusú kerettanterv:

Az atomok és belső szerkezetük. Elektrosztatikus vonzás és taszítás az atomban. Alapállapot és gerjesztett állapot.

* A gimnáziumok 7-12. évfolyam számára készült B-típusú kerettanterv:

Az atom felépítése. Atommodellek a Bohr-modellig. Atommag és elektronok. Elektronok felosztása törzs- és vegyértékelektronokra.

* A gimnáziumok 9-12. évfolyam számára készült B-típusú kerettanterv:

Az atomok és belső szerkezetük. Elektrosztatikus vonzás és taszítás az atomban. Alapállapot és gerjesztett állapot.

A tananyag az előzetesen megszerzett, elektronszerkezettel kapcsolatos tudásra épít, továbbá feltételezi a korábbi évfolyamokon kémiából megszerzett alapvető anyagismeretet. A vizsgálatok elvégzéséhez szükséges a diákok önálló kísérletezésben való kellő jártassága, a kísérleti eszközök helyes használatának alapos ismerete.

Mindkét kísérlet gázégő használatát igényli, ezért szükséges, hogy az osztályt megfelelő baleset- és tűzvédelmi oktatásban részesítsük, és részletesen megbeszéljük az adott kísérletek veszélyforrásait. Még gyakorlott, rendszeresen kísérletező diákok esetén is fordítsunk fokozott figyelmet a tűzvédelmi előírások átismétlésére! Az idő szűkössége miatt a balesetvédelmi ismeretek átismétlésének általános része megtörténhet a kísérletet megelőző órán is.

A tananyag a tűzijáték jelenségének értelmezésén keresztül vezeti fel a foglalkozás fő témáját, a fémek lángfestését. A bevezetés részeként röviden kitérünk a tűzijáték működése során lejátszódó redoxireakciókra is.

Az óra alatt két eltérő, a lángfestéssel kapcsolatos kísérletet hajtanak végre a tanulók. A diákok párokban, feladatlapok segítségével dolgoznak, minden pár egy kísérletet végez el. Mindkét kísérlet célja ugyanaz: három ismeretlen só fémtartalmának meghatározása hét ismert só lángfestése alapján. Az utolsó három óraüvegen lévő sók mindegyike olyan, amelyik az első hét óraüvegen található sók között is előfordul. A párok feladata az, hogy a tálcán lévő eszközök és vegyszerek segítségével tervezzenek kísérletet (IBSE, „*inquiry based science education*” módszer, magyarul „kutatásalapú tanulás”), amellyel megállapítható, hogy mik az ismeretlenek. A különböző párok tálcáján különböző kísérletekhez szükséges eszközök és vegyszerek vannak kikészítve.

A párok időt kapnak a kísérletek megtervezésére, amit közös ellenőrzés követ. A jóváhagyott, szükség esetén javított vizsgálati tervek alapján a diákok elvégzik a kísérleteket. A munka a tanár folyamatos, segítő felügyelete mellett zajlik. A vizsgálatok befejezésével a közös megbeszélés során megtörténik a három párhuzamos kísérlet összehangolása, az eredmények közös értelmezése.

Óraterv

**A pedagógus neve:** Kutrovácz László

**Műveltségi terület:** Ember és természet

**Tantárgy:** kémia

**Osztály:** 9. évfolyam

**Az óra témája:** A fémek lángfestése

**Az óra cél- és feladatrendszere:**

* A tűzijáték, mint ismert jelenség és az elektronszerkezetről tanultak kapcsolatba hozása.
* A lángfestés szerepének bemutatása a kvalitatív és kvantitatív analízisben.
* A lángfestés elméleti hátterének megismerése gyakorlati példán és tanulói kísérleteken keresztül.
* A tudományos vizsgálat megtervezésének gyakorlása.
* Az önálló kísérletezés és a manuális készségek gyakorlása.
* Annak illusztrálása, hogy ugyanazon problémától eltérő vizsgálati módszerekkel dolgozva is eljuthatunk a megoldásig.
* A tanulói kísérletezés balesetvédelmi szabályainak ismétlése.

**Az óra didaktikai feladatai:**

* A korábbi órákon az elektronszerkezetről tanultak játékos formában való ismétlése.
* Az órára való ráhangolás és motiválás játékos ismétléssel és tűzijáték videó lejátszásával.
* Az alap- és gerjesztett állapotról tanultak alkalmazása a lángfestéssel kapcsolatos kísérletek kapcsán.
* A kísérlet tervezése és kivitelezése során állandó ellenőrzés és értékelés.
* Az eltérő vizsgálati módszerekből adódó eredmények ellenőrzése és közös rögzítése.

**Tantárgyi kapcsolatok:**

* A fizika tantárgy modern fizikáról szóló fejezetének az atomok elektronszerkezetével kapcsolatos témaköre.
* A fizika tantárgy energetikai témakörei.

**Felhasznált források:**

* Dr. Stankovics, É. (2011): Tehetséggondozó módszertani kiadvány – Kémia, Mérei Ferenc Fővárosi Pedagógiai és Pályaválasztási Tanácsadó Intézet, Budapest
* Petz, A., Péczeli, G. (2005): Általános és szervetlen kémiai laboratóriumi gyakorlatok, Pécsi Tudományegyetem, Pécs
* Rózsahegyi M., Wajand J. (1998): 575 kísérlet a kémia tanításhoz, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest
* Verőné Wojtaszek M. (2010): Fotointerpretáció és távérzékelés 3., Nyugat-magyarországi Egyetem <http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0027_FOI3/ch01s02.html> (utolsó letöltés: 2014. 07. 31.)
* Videó tűzijátékról:   
  <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Fireworks_closer_view.ogv> (utolsó letöltés: 2014. 07. 31.)
* Kép tűzijátékról:   
  <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/ColorfulFireworks.png> (utolsó letöltés: 2014. 07. 31.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Idő-keret** | **Az óra menete** | **Nevelési-oktatási stratégia** | | | **Megjegyzések** |
| **Módszerek** | **Tanulói munkaformák** | **Eszközök** |
| 1–7. perc | Az elektronszerkezettel kapcsolatos ismeretek átismétlése:  Legfontosabb fogalmak gyakorlása (**1. melléklet**). | Játék: papírból készült kocka egymásnak dobálása, a kocka oldalán lévő elektronszerkezettel kapcsolatos adatok megadása. | A kocka egymásnak való dobása, válaszok adása. Periódusos rendszer tanulmányozása. | Papírkocka elektronszerkezettelkapcsolatos fogalmakkal (**1. melléklet**), periódusos rendszer | A játék kezdetén elmondjuk a szabályokat, ha nem ismerős még a játék, akkor ki is vetíthetjük azokat *(***1. melléklet**) |
| 8-11. perc | A téma bevezetése (**2. melléklet 1-3. dia**)  Az értelmezés térjen ki a lejátszódó exoterm redoxireakciókra, a felszabaduló energia természetére (hő, fény, mechanikai) és az elektronszerkezettel kapcsolatos háttérre.  Az alapállapot és a gerjesztett állapot fogalmának átismétlése a lángfestés kapcsán. | Rövid videóbejátszás egy tűzijátékról, majd egy tűzijátékról készült fénykép kivetítése.  Animáció a lángfestés elméleti hátteréről. | Frontális megbeszélés, értelmezés  Frontális megbeszélés, értelmezés | Videórészlet és kép a **2. melléklet** szerint  Animált dia (**2. melléklet, 4. dia***)* | Ha van rá idő, megemlíthetjük, hogy az oxidálószer általában kálium-klorát vagy nitrát. |
| 12-14. perc | A diákok csoportokba rendezése, feladatlapok, kísérleti eszközök kiosztása a csoportoknak aszerint, hogy a kétféle kísérleti módszer közül melyikkel fognak dolgozni.  A probléma felvetése:  A tálcán lévő 10 sóból 3 só ismeretlen (a másik 7 só valamelyike). A feladat az ismeretlenek kísérlet segítségével való meghatározása. | A probléma felvetése:  A csoportok tervezzenek kísérletet a tálcán található kísérleti eszközök felhasználásával a 8., 9., 10. óraüvegeken lévő ismeretlenek meghatározása. | Frontális megbeszélés, értelmezés | Feladatlapok (**3. melléklet**),  kísérleti tálcák (**4. melléklet**) | Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a tálcán lévő anyagokhoz, eszközökhöz egyelőre ne nyúljanak. |
| 15-18. perc | A vizsgálat megtervezése: A csoportok megtervezik a saját kísérletüket. | Kísérlettervezés a probléma és a megadott eszközök alapján. | Tanulói kísérlettervezés csoportmunkában.  A tervet a tanulók a feladatlapon rögzítik. | Feladatlapok **(3. melléklet**),  kísérleti tálcák (**4. melléklet**) | A tanár szükség esetén segít az elakadó pároknak. Várhatóan jelentősebb segítségre lesz szükség. |
| 19-22. perc | A kísérlettervek megbeszélése, ellenőrzése, külön-külön a két típus esetén.  Balesetvédelmi szabályok rögzítése. | A kísérlettervek megbeszélése, a pontos kísérleti lépések kivetítése (mindkét esetben). | A tanulók ellenőrzik a kísérlettervet, szükség esetén javítják. Elfogadják a kísérleti munka szabályait. | PPT (**2. melléklet, 5-6. dia**), feladatlapok | Mindkét kísérlet esetén felkérünk egy-egy párt vagy csoportot a tervük ismertetésére. A hibátlan terveket kivetítjük, így a többi csoport is ellenőrizheti a saját elképzelései helyességét. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 23-35. perc | A kísérlet elvégzése az ellenőrzött tervezet alapján. A tapasztalatok alapján az ismeretlenek meghatározása. | A tanulói kísérletek elvégzése, a tapasztalatok és következtetések megállapítása. | A kísérlet elvégzése, a tapasztatok megfigyelése, az ismeretlenek meghatározása, majd az eredmények feladatlapon való rögzítése. | A kísérleti eszközök és a feladatlapok. | A tanár felügyeli a csoportok munkáját, szükség esetén segít, tanácsot ad. |
| 36-41. perc | A kísérletek eredményeinek összegzése, a két vizsgálati módszer eredményének összevetése | A diákokkal közösen megbeszéljük a két vizsgálat eredményét. Szemléltetésként egy PPT dián kivetítjük az eredményeket. | A felszólított diákok elmondják az egyes fémsók lángfestése esetén tapasztalt színeket, majd azonosítják az ismeretleneket. A saját vizsgálatot ellenőrzik, a másik vizsgálatról hallottakat értve figyelik. | Feladatlapok, PPT (**2. melléklet, 7. dia**) a kísérleti eredményekről | Fontos, hogy a diákok ne csak a saját, hanem a párhuzamos kísérlet menetére, eredményére is figyeljenek. |
| 42-45. perc | A kísérletek eredményeinek összefoglalása. A párhuzamos vizsgálatok összefüggéseinek feltárása.  A két kísérlet menetét összefoglaló lap kiosztása (**5. melléklet**)  Házi feladat kijelölése: a feladatlap végén szereplő 3 feladat (**3. melléklet**) | Frontális megbeszélés. A vizsgálatok elméleti hátterének összehasonlítása, a következtetések levonása az összefoglaló lap segítségével. | A diákok a saját feladatlapjukat és az összefoglaló lapot rögzítik a füzetükben, a házi feladatot feljegyzik. | A két kísérletet menetét összefoglaló lap (**5. melléklet**), feladatlapok, füzet | Felhívjuk a figyelmet a kiosztott lapok füzetben való rögzítésére. |

**1. melléklet: Kocka az óra eleji ismétléshez**

**PÁLYÁK SZÁMA**

**VEGYÉRTÉK ELEKTRONOK SZÁMA**

**HÉJAK SZÁMA**

**PÁROSÍTATLAN ELEKTRONOK SZÁMA**

**DOBD TOVÁBB!**

**☺**

**ALHÉJAK SZÁMA**

**A játék szabályai:**

* + A játékot a tanár indítja a kocka valamelyik diákhoz való dobásával.
  + Az első diák meghatározza, hogy melyik elem atomját kell jellemezni a játék során, majd továbbdobja a kockát.
  + Az a diák, akinek dobta, elkapja a kockát és elolvassa, hogy mi áll a fölső oldalán. Megadja, hogy a választott elem atomjainak esetén mennyi a helyes érték. Pl.: oxigén esetén az alhéjak száma: 3.
  + Helyes válasz esetén a kockát tovább kell dobni, helytelen válasz esetén az adott diák saját magának dobja a kockát és az új kérdésre válaszol. Ha ugyanaz az oldal kerül felülre, ami már volt, akkor a diák új elemet választ, majd tovább dobja a kockát.
  + Egy diákhoz csak egyszer kerülhet a kocka.
  + „DOBD TOVÁBB! ☺” felirat esetén, értelemszerűen, tovább kell dobni a kockát.
  + A periódusos rendszer használható a játék során.

**2. melléklet: A tanóra diasora**

*1. dia: Címdia*

****

*2. dia: Videó részlet tűzijátékról*

**

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Fireworks_closer_view.ogv>

(utolsó letöltés: 2014. 07. 31.)

Állókép a videóból:



* + A videó alatt a diákokkal közösen felelevenítjük az exoterm változás fogalmát és beszélünk a tűzijáték rakéták kémiai összetételéről.
  + A videó 1 perc 52 másodperc hosszú, de nem szükséges teljes hosszában levetíteni.
  + Ha nincs internetkapcsolat a teremben, a videó előre is letölthető.

*3. dia: Kép tűzijátékról*

**

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/ColorfulFireworks.png>

(utolsó letöltés: 2014. 07. 31.)

* + A videórészlet után vetítjük ki a képet és ennek kapcsán beszélünk a tűzijátékok káprázatos színeiről.
  + Kérdés: Részecskeátmenet és energetikai szempontjából milyen típusú reakciók játszódnak le? Mi az oka a tűzijátékok sokféle színének? Milyen kapcsolatban vannak a megjelenő színek a tűzijáték rakéta kémiai összetételével és témánkkal, az elektronszerkezettel?

*4. dia: Animáció az alap- és gerjesztett állapotról*



5*. dia: Az 1. vizsgálati módszer menete*



*6. dia: A 2. vizsgálati módszer menete*



7*. dia: A vizsgálat eredménye*



**3. melléklet: Feladatlapok és megoldások**

**Lángfestés**

**1. vizsgálati módszer**

Vizsgálatot végző személyek neve:

A vizsgálat tárgya:

A következő vegyületeket találjátok megadott sorrendben a munkaasztalotokon lévő óraüvegeken:

1. réz(II)-klorid

2. nátrium-klorid

3. stroncium-klorid

4. kalcium-klorid

5. bárium-klorid

6. kálium-klorid

7. lítium-klorid

8. ismeretlen

9. ismeretlen

10. ismeretlen

A feladatotok az, hogy tervezzetek kísérletet, amellyel a tálcán lévő eszközök és vegyszerek segítségével megállapítható, hogy melyek az ismeretlen sók. Az utolsó három óraüvegen csak az első hét óraüvegen található sók lehetnek.

Kísérleti eszközök, anyagok:

* 10 db izzító tégely
* tégelyfogó
* 11 db vegyszeres kanál
* Bunsen-égő
* 1:1 arányban hígított sósav
* cink granulátum
* gyufa
* óraüveg

A vizsgálat menete:

A kísérlet tapasztalatai, elemzése:

|  |  |
| --- | --- |
| **A só neve** | **A lángfestés színe** |
| réz(II)-klorid |  |
| nátrium-klorid |  |
| stroncium-klorid |  |
| kalcium-klorid |  |
| bárium-klorid |  |
| kálium-klorid |  |
| lítium-klorid |  |
| 8. ismeretlen: |  |
| 9. ismeretlen: |  |
| 10. ismeretlen: |  |

*Házi feladat:*

1. Egészítsd ki a következő mondatokat!

Azok a fématomok, amelyek …………… elektronjai lazán kötöttek, festik a lángot. A lángfestés során …………….elektronjaik a befektetett energia hatására ……………, majd a felvett energiát fény formájában kisugározva ………állapotba jutnak.

1. Tedd logikai sorrendbe a lángfestés mechanizmusának elvi lépéseit!

|  |  |
| --- | --- |
| **A folyamat lépései** | **Sorszám** |
| Az ionok atomizálódnak, a külső elektronhéj elektronjai gerjesztődnek |  |
| A só oldódik |  |
| Alapállapotba visszakerülve az elektronok a felvett energiát fény formájában leadják |  |

3. Állítsd a kísérletben szereplő fématomokat sorszámozással atomsugár szerint növekvő sorrendbe!

nátrium kálium lítium réz kalcium bárium stroncium

**Lángfestés**

nátrium kálium lítium réz kalcium bárium stroncium

**1. vizsgálati módszer - megoldás**

Vizsgálatot végző személyek neve:

A vizsgálat tárgya:

A következő vegyületeket találjátok megadott sorrendben a munkaasztalotokon lévő óraüvegeken:

1. réz(II)-klorid

2. nátrium-klorid

3. stroncium-klorid

4. kalcium-klorid

5. bárium-klorid

6. kálium-klorid

7. lítium-klorid

8. ismeretlen

9. ismeretlen

10. ismeretlen

A feladatotok az, hogy tervezzetek kísérletet, amellyel a tálcán lévő eszközök és vegyszerek segítségével megállapítható, hogy melyek az ismeretlen sók. Az utolsó három óraüvegen csak az első hét óraüvegen található sók lehetnek.

Kísérleti eszközök, anyagok:

* 10 db izzító tégely
* tégelyfogó
* 11 db vegyszeres kanál
* Bunsen-égő
* 1:1 arányban hígított sósav
* cink granulátum
* gyufa
* óraüveg

A vizsgálat menete:

1. Porcelántégelyekbe a sókból vegyszereskanál-hegynyi mennyiséget szórunk.

2. 1:1 arányban hígított sósavat öntünk a tégelyekbe úgy, hogy a tégely kb. félig legyen.

3. 1-2 cink granulátumot dobunk a tégelyekbe.

4. Meggyújtjuk a Bunsen-égőt, majd lángját lehetőség szerint színtelenre állítjuk.

5. A lángot vízszintesen egyenként a tégelyek fölé tartjuk.

6. Megfigyeljük a láng színét az egyes tégelyek fölött.

A kísérlet tapasztalatai, elemzése:

|  |  |
| --- | --- |
| **A só neve** | **A lángfestés színe** |
| réz(II)-klorid | zöld |
| nátrium-klorid | (arany)sárga |
| stroncium-klorid | (kármin)vörös |
| kalcium-klorid | (tégla)vörös |
| bárium-klorid | fakózöld |
| kálium-klorid | fakóibolya |
| lítium-klorid | (bíbor)vörös |
| 8. ismeretlen: kálium-klorid | fakóibolya |
| 9. ismeretlen: réz(II)-klorid | zöld |
| 10. ismeretlen: nátrium-klorid | (arany)sárga |

*Házi feladat:*

1. Egészítsd ki a következő mondatokat!

Azok a fématomok, amelyek *vegyérték*elektronjai lazán kötöttek, festik a lángot. A lángfestés során *vegyérték*elektronjaik a befektetett energia hatására *gerjesztődnek*, majd a felvett energiát fény formájában kisugározva *alap*állapotba jutnak.

1. Tedd logikai sorrendbe a lángfestés mechanizmusának elvi lépéseit!

|  |  |
| --- | --- |
| **A folyamat lépései** | **Sorszám** |
| Az ionok atomizálódnak, a külső elektronhéj elektronjai gerjesztődnek | 2. |
| A só oldódik | 1. |
| Alapállapotba visszakerülve az elektronok a felvett energiát fény formájában leadják | 3. |

3. Állítsd a kísérletben szereplő fématomokat sorszámozással atomsugár szerint növekvő sorrendbe!

nátrium kálium lítium réz kalcium bárium stroncium

3

7

2

1

4

6

5

**Lángfestés**

**2. vizsgálati módszer**

Vizsgálatot végző személyek neve:

A vizsgálat tárgya:

A következő vegyületeket találjátok megadott sorrendben a munkaasztalotokon lévő óraüvegeken:

1. réz(II)-klorid

2. nátrium-klorid

3. stroncium-klorid

4. kalcium-klorid

5. bárium-klorid

6. kálium-klorid

7. lítium-klorid

8. ismeretlen

9. ismeretlen

10. ismeretlen

A feladatotok az, hogy tervezzetek kísérletet, amellyel a tálcán lévő eszközök és vegyszerek segítségével megállapítható, hogy melyek az ismeretlen sók. Az utolsó három óraüvegen csak az első hét óraüvegen található sók lehetnek.

Kísérleti eszközök, anyagok:

* acéldrót
* 2 db 200 cm3-es főzőpohár
* Bunsen-égő
* desztillált víz
* mosófolyadék (csapvíz)
* gyufa
* óraüveg

A vizsgálat menete:

A kísérlet tapasztalatai, elemzése:

|  |  |
| --- | --- |
| **A só neve** | **A lángfestés színe** |
| réz(II)-klorid |  |
| nátrium-klorid |  |
| stroncium-klorid |  |
| kalcium-klorid |  |
| bárium-klorid |  |
| kálium-klorid |  |
| lítium-klorid |  |
| 8. ismeretlen: |  |
| 9. ismeretlen: |  |
| 10. ismeretlen: |  |

*Házi feladat:*

1. Egészítsd ki a következő mondatokat!

Azok a fématomok, amelyek …………… elektronjai lazán kötöttek, festik a lángot. A lángfestés során …………….elektronjaik a befektetett energia hatására ……………, majd a felvett energiát fény formájában kisugározva ………állapotba jutnak.

1. Tedd logikai sorrendbe a lángfestés mechanizmusának elvi lépéseit!

|  |  |
| --- | --- |
| **A folyamat lépései** | **Sorszám** |
| Az ionok atomizálódnak, a külső elektronhéj elektronjai gerjesztődnek |  |
| A só megolvad és elpárolog (a kloridok a legillékonyabbak) |  |
| Alapállapotba visszakerülve az elektronok a felvett energiát fény formájában leadják |  |

3. Állítsd a kísérletben szereplő fématomokat sorszámozással atomsugár szerint növekvő sorrendbe!

nátrium kálium lítium réz kalcium bárium stroncium

**Lángfestés**

**2. vizsgálati módszer - megoldás**

Vizsgálatot végző személyek neve:

A vizsgálat tárgya:

A következő vegyületeket találjátok megadott sorrendben a munkaasztalotokon lévő óraüvegeken:

1. réz(II)-klorid

2. nátrium-klorid

3. stroncium-klorid

4. kalcium-klorid

5. bárium-klorid

6. kálium-klorid

7. lítium-klorid

8. ismeretlen

9. ismeretlen

10. ismeretlen

A feladatotok az, hogy tervezzetek kísérletet, amellyel a tálcán lévő eszközök és vegyszerek segítségével megállapítható, hogy melyek az ismeretlen sók. Az utolsó három óraüvegen csak az első hét óraüvegen található sók lehetnek.

Kísérleti eszközök, anyagok:

* acéldrót
* 2 db 200 cm3-es főzőpohár
* Bunsen-égő
* desztillált víz
* mosófolyadék (csapvíz)
* gyufa
* óraüveg

A vizsgálat menete:

1. Az acéldrótot kiizzítjuk Bunsen-égő lángjában úgy, hogy a lángot már ne fesse.

2. A drótot desztillált vízbe mártjuk.

3. A nedves drótot megforgatjuk az adott só kristályai között.

4. A drótot a felületére tapadt sókristályokkal együtt a Bunsen-égő lángjába tartjuk.

5. Megfigyeljük a láng színét.

6. A drótot a kikészített mosófolyadékba (csapvízbe), majd desztillált vízbe mártjuk és újra kiizzítjuk. (3 vizsgálat után cseréljük a vizeket.)

A kísérlet tapasztalatai, elemzése:

|  |  |
| --- | --- |
| **A só neve** | **A lángfestés színe** |
| réz(II)-klorid | zöld |
| nátrium-klorid | (arany)sárga |
| stroncium-klorid | (kármin)vörös |
| kalcium-klorid | (tégla)vörös |
| bárium-klorid | fakózöld |
| kálium-klorid | fakóibolya |
| lítium-klorid | (bíbor)vörös |
| 8. ismeretlen: kálium-klorid | fakóibolya |
| 9. ismeretlen: nátrium-klorid | (arany)sárga |
| 10. ismeretlen: bárium-klorid | fakózöld |

*Házi feladat:*

1. Egészítsd ki a következő mondatokat!

Azok a fématomok, amelyek *vegyérték*elektronjai lazán kötöttek, festik a lángot. A lángfestés során *vegyérték*elektronjaik a befektetett energia hatására *gerjesztődnek*, majd a felvett energiát fény formájában kisugározva *alap*állapotba jutnak.

1. Tedd logikai sorrendbe a lángfestés mechanizmusának elvi lépéseit!

|  |  |
| --- | --- |
| **A folyamat lépései** | **Sorrend** |
| Az ionok atomizálódnak, a külső elektronhéj elektronjai gerjesztődnek | 2. |
| A só megolvad és elpárolog | 1. |
| Alapállapotba visszakerülve az elektronok a felvett energiát fény formájában leadják | 3. |

1. Állítsd a kísérletben szereplő fématomokat sorszámozással atomsugár szerint növekvő sorrendbe!

nátrium kálium lítium réz kalcium bárium stroncium

3

7

2

1

4

6

5

**4. melléklet: Szükséges anyagok, eszközök, előkészítés, kivitelezés**

*Mindkét vizsgálati módszer esetén* számozott óraüvegeken:

1. réz(II)-klorid

2. nátrium-klorid

3. stroncium-klorid

4. kalcium-klorid

5. bárium-klorid

6. kálium-klorid

7. lítium-klorid

8. ismeretlen: kálium-klorid

9. ismeretlen: nátrium-klorid

10. ismeretlen: bárium-klorid

Megjegyzés:

- Természetesen más ismeretlenek is választhatók, de figyeljünk arra, hogy a vörös lángfestésű fémek sói lángfestéssel nehezen különböztethetők meg egymástól.

- Fokozottan ügyeljünk az anyagok tisztaságára, mivel a legkisebb szennyeződés is módosíthatja a lángfestés színét (főleg a nátriumvegyületek lángfestése nagyon intenzív).

- Egy kis vegyszeres kanálnyi mennyiség minden sóból elegendő.

*1. vizsgálati módszer:*

* 10 db izzító tégely
* tégelyfogó
* 11 db vegyszeres kanál
* Bunsen-égő
* 1:1 arányban hígított sósav
* cink granulátum
* gyufa
* óraüveg

Megjegyzés:

- Jó minőségű, közel színtelen lángot előállítani képes Bunsen-égőkre van szükség. Vigyázzunk a vizsgálati sorrendre!

*2. vizsgálati módszer:*

* acéldrót
* 2 db 200 cm3-es főzőpohár
* Bunsen-égő
* desztillált víz
* mosófolyadék
* gyufa
* óraüveg

Megjegyzés:

Mosófolyadékként csapvizet alkalmazunk (használható híg sósav is). Mivel a kísérlet során egyre több só oldódik bele, ezért érdemes 2-3 só vizsgálata után cserélni.

**5. melléklet: A vizsgálati módszerek menetének összefoglalása**

**Lángfestés**

**1. vizsgálati módszer - megoldás**

Kísérleti eszközök, anyagok:

* 10 db izzító tégely
* tégelyfogó
* 11 db vegyszeres kanál
* Bunsen-égő
* 1:1 arányban hígított sósav
* cink granulátum
* gyufa
* óraüveg

A vizsgálat menete:

1. Porcelántégelyekbe a sókból vegyszereskanál-hegynyi mennyiséget szórunk.

2. 1:1 arányban hígított sósavat öntünk a tégelyekbe úgy, hogy a tégely kb. félig legyen.

3. 1-2 cink granulátumot dobunk a tégelyekbe.

4. Meggyújtjuk a Bunsen-égőt, majd lángját lehetőség szerint színtelenre állítjuk.

5. A lángot vízszintesen egyenként a tégelyek fölé tartjuk.

6. Megfigyeljük a láng színét.

**Lángfestés**

**2. vizsgálati módszer - megoldás**

Kísérleti eszközök, anyagok:

* acéldrót
* 2 db 200 cm3-es főzőpohár
* Bunsen-égő
* desztillált víz
* mosófolyadék (csapvíz)
* gyufa
* óraüveg

A vizsgálat menete:

1. Az acéldrótot kiizzítjuk Bunsen-égő lángjában úgy, hogy a lángot már ne fesse.

2. A drótot desztillált vízbe mártjuk.

3. A nedves drótot megforgatjuk az adott só kristályai között.

4. A drótot a felületére tapadt sókristályokkal együtt a Bunsen-égő lángjába tartjuk.

5. Megfigyeljük a láng színét.

6. A drótot a kikészített mosófolyadékba (csapvízbe), majd desztillált vízbe mártjuk és újra kiizzítjuk. (3 vizsgálat után cseréljük a vizeket.)

**REFLEXIÓ**

**A pedagógus neve:** Kutrovácz László

**Műveltségi terület**: Ember és természet

**Tantárgy:** kémia

**Osztály:** 9. osztály

**A kipróbálás időpontja:** 2015. május 6.

**Az óra témája:** Lángfestés

**Kitűzött célok és fejlesztési követelmények:** Az elektronszerkezetről tanultak, majd az alap- és gerjesztett állapot fogalmának ismétlése és lángfestéshez kapcsolása. A diákok a korábban megszerzett ismereteket a gyakorlatban is mélyítsék el. A megfigyelés, problémamegoldás, társas aktivitás, manuális készség fejlesztése. A kísérletezés tervezésének és gyakorlati megvalósításának fejlesztése. A tűz- és balesetvédelmi előírások pontos megismerése.

**Eredmények**

A tűzijáték elemzése kapcsán elmélyültek a korábbi, a redoxireakciók kapcsán tanult ismeretek. A diákok megismerték a lángfestés vizsgálatának gyakorlati módszereit.

Kisebb segítséggel, de minden kísérletező csoport megfelelő kísérlettervet alkotott, sikerült elvégezniük a kísérleteket.

A tanulók rögzítették a kísérleti tapasztalatokat és a magyarázatokat a munkalapokra, a kérdésekre helyesen válaszoltak.

**Reflexió az órával kapcsolatban**

Az órán változatos tevékenységi és munkaformák (kockadobálós játék, videó elemzés, ábraelemzés, kísérlettervezés, tanulói kísérlet) jól lekötötték a diákok figyelmét, miközben többféle területen fejlesztették őket.

Az óra a tervezett módon haladt, mindössze a kísérletezés végén kellett kicsit sürgetni a csoportokat.

*Órakezdés, ismétlés, a téma felvezetése*

* A kockadobálós játék során a diákok láthatóan annak dobták tovább a kockát, akiről azt gondolták, hogy helyes választ ad. Nem vállalkoztak távolabbi dobásokra, de ezt nem is kértem tőlük, mert a kísérleti tálcák már az asztalon voltak ekkor. Mindössze egy diák hibázott.
* A kísérleti téma felvezetése feszes tempóban zajlott. Ennek eredményeképpen a tűzijáték videója után nem adtam elég teret a diákoknak az aktivitásra, s így az óra ezen része erősen frontális volt.

*A kísérlet megtervezése*

* A tervek készítése alatt körbejártam és igyekeztem egy-egy pillantást vetni a munkára. Úgy láttam, hogy minden csoport megfelelően dolgozik, senki se értelmezte félre a feladatot.
* A kétféle kísérlet közül a cink és sósav reakcióján alapuló lángfestést egy korábbi órán, bemutató kísérletként már látták, így a várakozásoknak megfelelően könnyen összeállították a csoportok a helyes kísérlettervet.
* Az acélpálcás kísérleti módszert előzetesen nehezebbnek ítéltem meg, ehhez hasonló kísérletet nem láttak a diákok korábban az óráimon. Előzetesen tartottam tőle, hogy esetleg nem jutnak majd megfelelő eredményre, de sikeresen megoldották a feladatot.
* A tervek átbeszélésekor jobb lett volna több csoportot is felszólítani, de igyekeztem spórolni az idővel.

*A kísérlet kivitelezése, megbeszélése*

* Az osztály az átlagosnál gyakorlottabb kísérletezés terén, közel 20 fő a korábbi években kémia szakkörre is járt, így nem meglepő módon nagy biztonsággal kezelték az eszközöket.
* Szintén a korábbi kísérletes tapasztalatoknak köszönhető, hogy a baleset- és tűzvédelmi ismeretek a diákok számára már jól ismertek voltak. Kevésbé gyakorlott osztály esetén erre a részre jóval nagyobb hangsúlyt fektetnék.
* A Bunsen-égők használata mindig problémákat okozhat. Sajnos most is így történt, az egyik égő vízszintes döntés hatására elaludt, ezért cserélni kellett. Biztonság kedvéért már az óra előtt kikészítettem pótégőket, így a folyamat nem volt nagyon időigényes.
* Az idő múlásával észrevettem, hogy az acéldrótos kísérlet több időt vesz igénybe. Ennek az is oka volt, hogy a csoportok túl sokáig benne tartották a gázégő lángjában a sókat. Figyelmeztetnem is kellett néhány csoportot a fogyó időre.
* A különböző sókban lévő fémionok anyagi minőségét a diákok szinte kivétel nélkül hibátlanul meghatározták. Ennek ellenére érdemesebb lett volna olyan sókat választani ismeretlenként, melyek lángfestése jelentősen eltér a többitől. A bárium fakózöld és a kálium fakóibolya színe nehezen meghatározható. A réz(II)-klorid által zöld színűre festett láng nagyon (talán túlságosan is) könnyen felismerhető volt, de szép és jellegzetes lángfestése miatt mégsem szerettem volna ezt kihagyni az ismeretlenek közül.

Budapest, 2015. május 6.

Kutrovácz László

1. A Kormány 110/2012 (VI.4.) rendelete a Nemzeti laptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról, Magyar Közlöny, 2012. évi 66. szám [↑](#footnote-ref-1)
2. 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet mellékletei, letölthető: <http://kerettanterv.ofi.hu/index.html> (utolsó letöltés: 2014. 08. 24.) [↑](#footnote-ref-2)