

Szakköri tanulói munkafüzet

Kémia

7-8. évfolyam

2015.

Összeállította:

Tóthné Tamás Ildikó

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

KÉMIA 7. - 8. OSZTÁLY

SZAKKÖRI TEMATIKA

Tanulói munkafüzet



Készítette: Tóthné Tamás Ildikó

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdiag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

TARTALOM

MUNKA-ÉS BALESETVÉDELMI, TŰZVÉDELMI SZABÁLYOK.....	3
BEVEZETÉS	5
1-2. ÓRA PROMÉTHEUSZ AJÁNDÉKA VAGY ÁTKA?.....	6
3-4. ÓRA NEM ÚSSZUK MEG SZÁRAZON.....	11
5-6. ÓRA SZÍNES KÍSÉRLETEK	15
7-8. ÓRA TITKOSÍRÁS	20
9-10. ÓRA KAMÉLEON ÉS MÁS ÁLLATOK.....	23
11-12. ÓRA A SZÜRKE ÖTVEN ÁRNYALATA.....	26
13-14. ÓRA VALAMI KELL MÉG	31
15-16. ÓRA VULKÁNOK MODELLEZÉSE, AVAGY TŰZIJÁTÉK A JAVÁBÓL	34
IRODALOMJEGYZÉK.....	37

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

MUNKA-ÉS BALESETVÉDELMI, TŰZVÉDELMI SZABÁLYOK

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A laborban csak szaktanári engedéllyel lehet tartózkodni és dolgozni!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- Hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező! Ha a feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetésszerűen, tanári engedéllyel és csak az adott mérési paraméterekre beállítva lehet használni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak ellenőriznie kell a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén jelezni kell a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérlet megkezdése előtt figyelmesen el kell olvasni a kísérlet leírását! A kiadott vegyszereket és eszközöket a leírt módon szabad felhasználni!
- Vegyszerekhez kézzel hozzányúlni szigorúan tilos!
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kémcsőbe tett anyagokat óvatosan, a kémcső állandó mozgatása közben kell melegíteni! A kémcső nyílását nem szabad magatok és társaitok felé fordítani!
- Vegyszer szagának vizsgálatakor kezetekkel legyezétek magatok felé a gázt!

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- Ha bőrünkre sav vagy maró hatású folyadék ömlik, előbb száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le!
- Elektromos vezetékhez, kapcsolóhoz vizes kézzel nyúlni tilos!
- Az áramkörök feszültségmentes állapotban kerüljenek összeállításra! Csak a tanár ellenőrzése és engedélye után szabad rákötni a feszültségforrásra!
- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani!
- Nyílt láng, elektromos áram, lézer alkalmazása esetén fokozott figyelmet kell fordítani a haj, a kéz és a szem védelmére.
- Égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázégőket begyújtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- A gázégőt előírásnak megfelelően használjuk!
- Aki nem tervezett tüzet észlel, köteles szólni a tanárnak!
- Ha bármilyen baleset történik, azonnal jelentsétek tanárotoknak!
- A tanóra végén rendet kell rakni a munkaasztalon a szaktanár, illetve a laboráns irányításával!

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

BEVEZETÉS

A szakkör elsődleges feladata- főleg alsóbb évfolyamokon - az érdeklődés felkeltése a kémia iránt, a természettudatos gondolkodás kialakítása, ok-okozati viszony megfigyeltetése. Ebben kiváló segítséget nyújtanak az érdekes, színes, látványos kísérletek, IKT eszközök. A tanulók érdeklődését először valószínűleg a durranások, „robbantások”, szemfényvesztések keltik fel. Később maguk is szeretnék elvégezni a kísérleteket, ezáltal jobban figyelnek a kísérlet folyamatára. Szerencsés esetben felkelthetjük az érdeklődésüket arra is, hogy elgondolkozzanak, miért történnek meg a reakciók, mi a tudományos magyarázata az egyes folyamatoknak. Időt kell szánni a fegyelmezett magatartási formák elsajátítására, laboratóriumi rendszabályok megismerésére, valamint a laboratóriumi eszközök helyes használatára. Lehetőséget kell adni, hogy a tanulók is minél több kísérletet elvégezhesenek, illetve részesei lehessenek az egyes részfolyamatoknak.

A tanár feladata, hogy olyan tematikát állítson össze, hogy az érdekes legyen, ugyanakkor ne váljon öncélúvá, azaz lehessen belőle tanulni, érthető legyen, kapcsolódjon a mindennapokhoz, de ne legyen száraz, túl tudományos, főleg hogy a tanulók a kémiával találkoznak a legkésőbb a tanulmányaik során, így előzetes tudásuk még nem túl mély. Előnyös, ha tantárgyi koordinációt valósítunk meg, komplex módon elemzünk egy adott témát. A humán beállítottságú tanulók figyelmét is felkelthetjük, ha történelmi, irodalmi, művészeti példákon keresztül közelítjük meg a kémiát.

A szakkört nyolc kilencven perces egységben képzelem el, havi gyakorisággal. Ezáltal elég idő lesz egy adott téma komplex megismerésére: kísérletekre (tanári, ill. tanulói), magyarázatokra, koordinációra, és az otthoni feladatokra, az elmélyítésre, az előkészítésre.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok

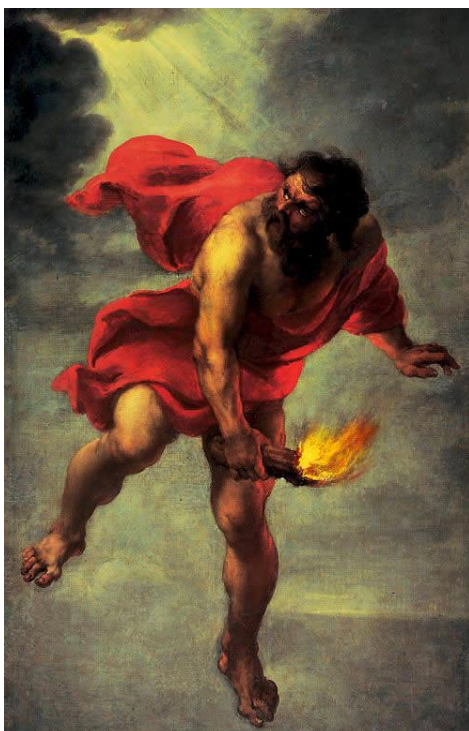


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1-2. ÓRA PROMÉTHEUSZ AJÁNDÉKA VAGY ÁTKA?

GONDOLATÉBRESZTŐ:

Prométheusz, görög isten ellopja a tüzet, megajándékozva az embereket a technikai haladással. Az emberek sokszor maguk ellen fordították: lángjában halált okozó fegyvereket kovácsoltak, és más „civilizációs” ártalmakat okoztak. Zeusz azzal büntette a lázadó Prométheuszt, hogy egy sziklához láncolta, és egy hatalmas sast küldött rá, amely éles csőrével mindennap kivájta a máját.



Prométheusz ellopja a tüzet

Az állatokat és az embert is megbabonázza a tűz látványa, az ősember is felismerte a tűz értékét. Az égési folyamatok nélkülözhetetlen szerepet töltenek be életünkben. Az égés az egyik legfontosabb kémiai kölcsönhatás. Ugyanakkor felelőtlen használata, mind a természet, mind a társadalom számára ártalmasak. Ügyeljük a tudatos és felelős tűzhasználatra!

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. FELADAT

Állítsd időrendbe a tűzgyújtás legfontosabb állomásait!

- a, mártós gyufa
- b, villámcsapás
- c, fehérfoszforos gyújtó
- d, fadarabok dörzsölése
- e, dörzsgyufa
- f, kovakő
- g, zajtalan gyufa

MEGOLDÁS

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. FELADAT

Az égés feltételeinek vizsgálata (éghető anyag, égéstápláló közeg, gyulladási hőmérséklet)

Szükséges eszközök:

óraüvegek, cseppentők, főzőpohár, Bunsen-égő, gyújtópálca, csipesz, kanál, üvegbot, vattapamacs, vasháromláb, agyagos drótháló, rongy, fogó, porcelántál, védő szemüveg, gumikesztyű

Szükséges anyagok:

víz, alkohol, ecet, fehérfoszfor, nátrium, magnézium, alumínium, faszén, kálium-permanganát, kénsav

1. Kísérlet

Vegyünk három óraüveget, majd cseppentsünk az elsőre vizet, a másodikra alkoholt, a harmadikra pedig ecetet! Próbáljuk meggyújtani a különböző folyadékokat!

1. Tapasztalat

1. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. Kísérlet

Vizsgáljuk meg a fehérfoszfort és a nátriumot!

2. Tapasztalat és Magyarázat –Egészítsd ki a szöveget!

A fehérfoszfort _____ alatt tároljuk, mert, a levegőn könnyen _____, így a felszabaduló hő hatására hamar _____.

A nátriumot _____ alatt tároljuk, mert igen reakcióképes, és el kell zárni a _____.

3. Kísérlet

Égessünk magnéziumszalagot, alumíniumport, faszenet!

3. Tapasztalat

3. Magyarázat

4. Kísérlet

Tűzgyújtás gyufa nélkül: Porcelántálba elporított kálium-permanganátot teszünk. Néhány csepp kénsavat csepegtetünk rá. A keletkező zöldes, olajos folyadékba mártsunk üvegbotot, amit vattapamacshoz érintünk. **Óvatosan kísérletezzünk!**

4. Tapasztalat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

4. Magyarázat

5. Kísérlet

Az égő csipkebokor: alkohol és víz 1:1 arányú elegyébe mártsunk rongyot/papírt/csipkebogyó ágát, csepegtessük le, majd gyűjtsuk meg!

5. Tapasztalat

5. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

3-4. ÓRA NEM ÚSSZUK MEG SZÁRAZON

GONDOLATÉBRESZTŐ:

A földi élet szempontjából fontos mozzanat volt a víz megjelenése. A víz az élet fenntartásához, az élő anyag működéséhez feltétlenül szükséges. A Föld felszínének kétharmadát víz borítja, viszont abból 2 % az iható víz. Óvjuk, védjük természeti értékeinket! Természetes körülmények között három halmazállapotban is megtalálható. A kémiai tisztaság szerint megkülönböztetjük a természetes vizektől.



Vízesés

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szükséges eszközök:

Hoffmann-féle vízbontó, Bunsen-égő, gyújtópálca, főzőpoharak, porcelántál, tégelyfogó, vasháromláb, agyagos drótháló, izzítótegely, cseppentő, műanyaglap

Szükséges anyagok:

desztillált víz, csapvíz, konyhasó, olaj, alkohol, kén, ammónium-nitrát, ammónium klorid, cinkpor, jég

1. Kísérlet

Vízbontás: Hoffmann-féle vízbontó segítségével, egyenáram hatására a vizet alkotóelemeire bontjuk.

1. Tapasztalat

1. Magyarázat

2. Kísérlet

Csapvizet és desztillált vizet egy-egy főzőpohárba öntünk, majd a poharat melegíteni kezdjük.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

2. Tapasztalat

2. Magyarázat

3. Kísérlet

4 g ammónium-nitrátot, 0,5 g ammónium-kloridot, és 4 g cinkport összekeverünk, a keveréket porcelántálcába, vagy agyaglapra helyezzük és jeget érintünk hozzá. Vigyázzunk, mert a reakció azonnal beindul, és igen hevessé válik! (Ha jégkockát használunk célszerű tégelyfogóba fogni!)

Megjegyzés:

A reakció víz(nyomok) hatására is beindul, ezért a komponenseket csak közvetlenül a bemutatás előtt keverjük össze!

3. Tapasztalat

3. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

4. Kísérlet

Különböző anyagokat oldunk vízben: konyhasó, alkohol olaj, jód, kén

4. Tapasztalat

4. Magyarázat

5. Kísérlet

Vegyünk két egyforma poharat! Az egyiket vízzel, a másikat olajjal töltsük meg. A vízzel teli pohárra tegyünk műanyag lapot. A vizes poharat óvatosan fordítsuk meg, és helyezzük az olajos pohárra. Lassan mozgassuk a műanyag lapot oldalra, hogy egy kis részen találkozzon a víz az olajjal. Várjunk türelmesen!

5. Tapasztalat

5. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok

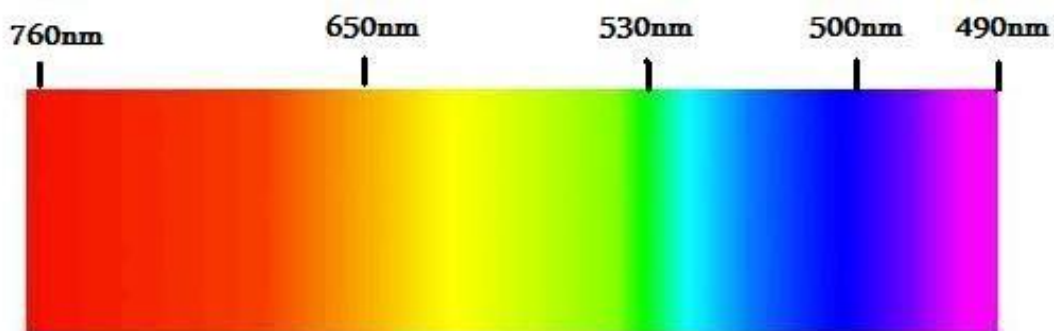


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

5-6. ÓRA SZÍNES KÍSÉRLETEK

GONDOLATÉBRESZTŐ:

Környezetünkben nagyon sok színt megtalálhatunk. A szemünk érzékeli. A retina érzékeny a fény emberi szem által látható tartományába eső részére, ugyanakkor a különböző hullámhosszúságú fényekre másként reagál, ez okozza a különböző színészlelést.



Színspektrum

Szükséges eszközök:

büretta- vagy szűrőállvány, gázfejlesztő készülék, gömblombik, kapillárisal ellátott dugó, üveglád, főzőpoharak, üvegbot, borosüveg, porcelántégely, Bunsen-égő, vegyszeres kanál,

Szükséges anyagok:

tömény ammóniaoldat, horzsakő, víz fenolftalein indikátor, nátrium-hidroxid, sósav, szódabikarbóna, mosogatószer, sárga ételfesték, kálium-permanganát, nátrium-szulfid, Mohr-só, ammónium-tiocianát, kálium jodid, kálium jodát, nátrium-tioszulfát, cink, nátrium-, kálium- kalcium-, stroncium-, bárium-klorid,

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és
Kollégium
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.
www.ozdijag.hu
www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. Kísérlet

Gázfejlesztő készülék fracionáló lombikjába töltünk ammóniaoldatot, tegyünk bele horzsakövet, majd óvatosan melegítsük! Szájával lefelé fordított gömblombikba fogjuk fel a keletkező gázt! Majd dugaszoljuk le a kapillárisal ellátott dugóval! Juttassunk bele pár csepp vizet a kapillárison keresztül, és rázzuk össze! Tegyünk az üvegcádba fenolftalein indikátort, és gömblombikot fordítsuk bele!

1. Tapasztalat

1. Magyarázat

2. Kísérlet

Vegyünk négy főzőpoharat! Sorrendbe tegyük bele a következő anyagokat! Az elsőbe fenolftalein indikátort, a másodikba nátrium-hidroxid pasztillát, a harmadikba sósavat, a negyedikbe pedig szódabikarbónát, ételfestéket, mosogatószeret! Öntsünk az első pohárba vizet, majd az első pohár tartalmából öntsünk a másodikba, abból a harmadikba, és végül a negyedikbe! Figyeljük meg a változásokat!

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. Tapasztalat

2. Magyarázat

3. Kísérlet

Egy borosüveget töltünk meg savanyított (4:1) kálium-permanganát-oldattal! készítsünk hét főzőpoharat, és tegyük bele a következő anyagokat!

1. semmit
2. nátrium-szulfidot
3. nátrium-szulfidot és szódabikarbónát
4. Mohr-sót és ammónium-tiocianátot
5. Mohr sót, ammónium-tiocianátot és szódabikarbónát
6. kálium-jodidot, kevés kálium-jodátot és szódabikarbónát
7. nátrium-tioszulfát

Minden pohárba öntsünk a borosüvegből!

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és
Kollégium
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.
www.ozdiag.hu
www.szechenyi2020.hu

3. Tapasztalat

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

3. Magyarázat

1. A savanyított KMnO_4
2. $\text{MnO}_4^- + 5\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
4. $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 $(\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6)^{3+} + \text{SCN}^- = (\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{SCN}))^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
5. CO_2 miatt pezseg
6. $2\text{MnO}_4^- + 10\text{I}^- + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{I}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
 $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
7. $8\text{MnO}_4^- + 5\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 14\text{H}^+ = 8\text{Mn}^{2+} + 10\text{SO}_4^{2-} + 7\text{H}_2\text{O}$
 $3\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = 4\text{S} + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

4. Kísérlet

Porcelántéglékbe öntsünk hígított sósavat és egyenként rakjuk bele a következő anyagokat!

1. bárium-klorid
2. kálium-klorid
3. kalcium-klorid
4. stroncium-klorid
5. nátrium-klorid

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Majd egyenként dobjunk a tégelybe kevés cinket! A Bunsen égő lángját tartsuk a tégely fölé!

4. Tapasztalat

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

4. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

7-8. ÓRA TITKOSÍRÁS

GONDOLATÉBRESZTŐ

Az emberek többségét izgatja a misztika, a titok. Ki ne szeretne kincs után vadászni, megfejtve számos érdekes rejtjelet. A kémia is számos titkot rejt. Az így elkészített titkos térképet megfejthetjük, ha ismerünk egy-két jellemző színváltozással járó kémiai reakciót.



Titkosírás kurkumával

Szükséges eszközök:

papírlap, ecset, borszeszégő

Szükséges anyagok:

burgonya, jóddoldat, nátrium-hidroxid, fenolftalein, szódadikarbóna, kurkumaoldat, kobalt-klorid, réz-szulfát, ammóniaoldat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. Kísérlet

Burgonya levével írjunk valamit! Majd kicsit később jóddalattal hívjuk elő!

1. Tapasztalat

1. Magyarázat

2. Kísérlet

Nátrium-hidroxid-oldattal rajzoljunk valamit! Majd fenolftalein-oldattal hívjuk elő!

2. Tapasztalat

2. Magyarázat

3. Kísérlet

Szódabikarbóna-oldatot készítünk. Ezzel az oldattal írjunk valamit! Majd kurkumaoldattal hívjuk elő!

3. Tapasztalat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

3. Magyarázat

4. Kísérlet

Kobalt-klorid-oldattal írjunk valamit! Majd melegítsük a lapot!

4. Tapasztalat

4. Magyarázat

5. Kísérlet

Réz-szulfát-oldattal írjunk valamit! Száradás után tartsuk a lapot ammóniaoldat felé!

5. Tapasztalat

5. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

9-10. ÓRA KAMÉLEON ÉS MÁS ÁLLATOK

GONDOLATÉBRESZTŐ

Szívesebben és könnyebben megérthetünk dolgokat, ha van mihez kötni. Érdeklődőbbek, nyitottabbak leszünk egy-egy kísérletre, ha érdekes nevet adunk nekik. Ebben a témakörben megfigyelhetünk hőbomlásos, katalizátoros, illetve párolgás során lezajló reakciókat, melyek színe, alakja, kinézete hasonlít egy-egy állatra.



Fekete kígyó

Szükséges eszközök.

vasháromláb, agyagos háló, védőkesztyű, porcelán tál, Bunsen égő, gyújtópálca, főzőpohár, cseppentő, gömblombik, nagyobb henger,

Szükséges anyagok:

szódabikarbóna, porcukor, alkohol, homok, higany-rodanid, kálium-permanganát, glükóz, nátrium-hidroxid, szén-diszulfid, fehérfoszfor, szűrőpapír

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. Kísérlet / fekete kígyó

Szódabikarbóna és porcukor keverékét (1:8 arányban) alkohollal összegyúrjuk, golyó alakúvá formáljuk. Homokot rakunk az agyagos hálóra, rátesszük a golyókat, kevés alkoholt öntünk rá, és meggyújtjuk.

1. Tapasztalat

1. Magyarázat

2. Kísérlet / fáraó kígyója

Higany (II)-rodanid pasztillát hőálló porcelán tálba tesszük, és meggyújtjuk.

Higany (II)-rodanidot higany (II)-nitrátból kálium-rodanid segítségével állíthatunk elő. (Néhány csepp salétromsavval megsavanyított vízben oldjunk fel higany(II)-nitrátot. Öntsünk hozzá kálium-rodanid-oldatot. A keletkező csapadékot szűrjük le és mossuk át. Etil-alkoholból vagy forró vízből átkristályosítható lesz a higany(II)-rodanid. A kísérletet fülke alatt végezzük! Szigorúan tanári kísérlet!

2. Tapasztalat

2. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

3. Kísérlet

1-2 kálium-permanganát kristálykát feloldunk vízben, ebből az oldatból 5-10 cseppet lombikba csepegtetünk, majd felhígítjuk vízzel. Kétujjnyi glükózt/fruktózt feloldunk 15 ml vízben. Ezt az oldatot is csepegtetővel adagoljuk a lombikhoz (10-12 csepp). Majd 10-12 ml 10 %-os nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetünk a lombikba. Várunk.

3. Tapasztalat

3. Magyarázat

4. Kísérlet / ugató kutya

Szendiszulfidban feloldunk fehérfoszfort. Szűrőpapírt egy nagyobb méretű henger szájára teszünk. A szűrőpapírra csepegtetünk egy kis fehérfoszforos szén-diszulfidos-oldatot. Türelmesen várakozunk. **A fehérfoszfor mérgező, és könnyen meggyullad! Óvatosan kísérletezzünk!**

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

4. Tapasztalat

4. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdiag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

11-12. ÓRA A SZÜRKE ÖTVEN ÁRNYALATA

GONDOLATÉBRESZTŐ

Életünk, a technikai fejlődés elképzelhetetlen a fémek nélkül. Eddig is jelentős szerepet töltek be az emberiség életében. A fémek megmunkálhatóságuk miatt alkalmasak szerszámok, fegyverek, edények, ékszerek és sok más tárgy készítésére.

Történelmi idöket neveztek el róluk idöszámításunk előtt, mely azon alapult, hogy a használati tárgyak éppen milyen fémből készültek.



Ezüst

Az alkímisták munkássága is a fémekhez köthető. Napjainkban egyre szélesebb körben alkalmazzák a fémeket. Fémek és ötvözeteik utáni kutatás arra irányul, hogy minél különlegesebb igénybevételnek feleljenek meg. Ez korunk egyik vívmánya.

Szükséges eszközök: vasháromláb, azbesztes drótháló, Bunsen-égő, üvegcád, kés, szűrőpapír, csipesz, főzőpohár, gyújtópálca, madzag,

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szükséges anyagok: cinkpor, kénpor, nátrium, kálium, víz, fenolftalein indikátor, ólom-acetát, cinklemez, rézlemez, granulált cink, cink-klorid

1. Kísérlet

Keverjük össze cinkport és kénport 2:1 arányban. A keveréket tegyük vasháromlábra helyezett azbesztes dróthálóra, majd hevítsük!

1. Tapasztalat

1. Magyarázat

2. Kísérlet

Üvegkádát töltünk meg félig vízzel, adjunk hozzá szintelen fenolftalein indikátort! Tegyük bele jól megtisztított borsó nagyságú nátriumot, majd papírcsónakba ültetett nátriumot, és végül káliumot!

2. Tapasztalat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. Magyarázat

3. Kísérlet

200 cm³-es főzőpohár 2/3 részéig öntsünk 0,5 tömeg%-os ólom-acetát-oldatot! Gyújtópálca segítségével cinklemez függesszünk az oldatba úgy, hogy a lemez vége 3 cm-re legyen a pohár aljától!

3. Tapasztalat

3. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

4. Kísérlet

Telített cink-klorid-oldatba rézlemez tesztünk. Beleszórunk granulált cinket, majd melegítjük addig az oldatot, amíg nem tapasztalunk változást. Majd a további változásig Bunsen-égő lángjába tartjuk a rézlemez.

4. Tapasztalat

4. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

13-14. ÓRA VALAMI KELL MÉG

GONDOLATÉBRESZTŐ

A katalizátorok olyan anyagok, melyek képesek a kémiai reakciók sebességét megnövelni. Azzal fejtik ki hatásukat, hogy valamely kiindulási anyaggal kölcsönhatásba lépnek és átmeneti terméket képeznek vele. Az átmeneti anyagnak kisebb aktiválási energia kell a továbbalakuláshoz, így a reakció gyorsabban megy végbe. A reakció során a katalizátor maradandóan nem változik meg.



Alumínium és jód reakciója

Szükséges eszközök: Erlenmeyer-lombikok, vegyszeres kanál, gyújtópálca, Bunsen-égő, fogó, csipesz, magas mérőhenger, porcelántégely, cseppentő, dörzsmozsár

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.
www.ozdijag.hu
www.szechenyi2020.hu

Szükséges anyagok: tömény hidrogén-peroxid, mangán-dioxid, kálium-permanganát, mosogatószer, ételfesték, kálium-jodid, kockacukor, hamu, homok, alumíniumpor, jód, víz

1. Kísérlet

Két Erlenmeyer-lombikba tegyünk tömény hidrogén-peroxidot, majd az egyikhez adjunk kis kanál mangán-dioxidot, a másikhoz pedig kálium-permanganátot!

1. Tapasztalat

1. Magyarázat

2. Kísérlet

Magas mérőhengerbe 10 cm³ tömény hidrogén-peroxidot teszünk. Hozzáadunk néhány köbcenti mosogatószer, ételfestéket, majd késhegynyi kálium-jodidot.

2. Tapasztalat

2. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

3. Kísérlet

Alumínium- és jódpor keverékébe kis mélyedést csinálunk, melybe vizet cseppentünk.

3. Tapasztalat

3. Magyarázat

4. Kísérlet

A kockacukrot fogjuk csipeszbe és egyik oldalát tegyük a borszeszégő lángjába, majd a másik oldalát lehetőség szerint friss hamuban forgassuk meg, majd ismét tegyük borszeszégő lángjába!

4. Tapasztalat

4. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és
Kollégium
Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.
www.ozdijag.hu
www.szechenyi2020.hu

15-16. ÓRA VULKÁNOK MODELLEZÉSE, AVAGY TÚZIJÁTÉK A JAVÁBÓL

GONDOLATÉBRESZTŐ

Különböző típusú vulkánokat ismerünk, melyek kialakulása kissé eltér egymástól. Vagy nagy a robbanás, esetleg túl sok gőz, gáz, vagy nem is tör láva a felszínre. Elmondhatjuk, hogy a vulkán kitörése legtöbbször heves robbanásokkal kezdődik. A kráteren keresztül izzó gázok és gőzök törnek elő, melyek kőzetdarabokat ragadnak magukkal, amik kisebb-nagyobb vulkáni bombaként hullnak a felszínre. Ezután kezdődik a vulkán igazi, vad működése. A kráteren keresztül az olvadt kőzetolvadék, az izzón folyó láva tör a felszínre. A lávaömlés után több évtizedig is szünetelhet a vulkán működése, csak pihen az óriás. Vannak olyan vulkánok, melyek már befejezték működésüket, ők a kialudt vulkánok.



Vulkánkitörés

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A következő kísérletekkel egy-egy vulkán működését modellezzük, érdemes megfelelő módon kialakítani a vulkánt a hatás kedvéért.

Szükséges eszközök: fémtálca, flakon, porcelántál, üvegbot, Bunsen-égő, drótháló, gyújtópálca

Szükséges anyagok: ecet, szódabikarbóna, sár (homok), piros ételfesték, kálium-permanganát, glicerin, ammónium-dikromát

1. Kísérlet

Fém tálcára kis flakont állítunk, melyet kúpszerűen körbeveszünk sárral. A flakonba tesszük a szódabikarbónát, az ételfestéket, majd végül az ecetet.

1. Tapasztalat

1. Magyarázat

2. Kísérlet

Porcelántálba tegyünk 5g kálium-permanganátot, majd a közepében csináljunk egy kis mélyedést, ahová pár csepp glicerint cseppentünk. Majd álljunk hátrébb!

2. Tapasztalat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. Magyarázat

3. Kísérlet

Dróthálóra púpozzunk néhány g ammónium-dikromátot! Égő gyújtópálcával indítsuk el a reakciót!

3. Tapasztalat

3. Magyarázat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

IRODALOMJEGYZÉK

1. Balázs Lóránt: A kémia története I-II. (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
2. Dr. Síposné Dr. Kedves Éva, Péntek Lászlóné, Horváth Balázs: Szervetlen kémia tankönyv és munkafüzet (Mozaik Kiadó, Bp.)
3. Kecskés Andrásné, Rozgonyi Jánosné: Kémia 8. Tankönyv és munkafüzet (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
4. Rózsahegyi Márta, Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)
5. Szűcs Sándorné: Kémiai fogalomtár, Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE