Dancsó Éva

A szerves savak előfordulása, előállítása és gyakorlati jelentősége

(kémia óraterv)

Bevezetés

A jelenleg hatályos Nemzeti alaptanterv (NAT 2012)[[1]](#footnote-1) Ember és természet műveltségterületéhez tartozó kémia közműveltségi tartalmak mindkét változata előírja a 9-10. évfolyamon a szerves savakkal kapcsolatos ismeretek tanítását, az alábbiak szerint.

* **1. változat**: „A mindennapi életvitelhez kapcsolódó legfontosabb szervetlen és szerves anyagok, vegyületek csoportjai, ezek szerkezete és jellemző kémiai reakciói, fizikai és kémiai tulajdonságaik, előfordulásuk, keletkezésük, felhasználásuk és élettani hatásuk.” (10757. old.)
* **2. változat**: „A mindennapi életvitelhez kapcsolódó legfontosabb szerves anyagok, vegyületek csoportjai, ezek szerkezete. A szerves vegyületek fizikai és kémiai tulajdonságai.A mindennapi életvitelhez kapcsolódó legfontosabb szerves anyagok (szénhidrogének, alkoholok, oxovegyületek, karbonsavak, észterek, lipidek, szénhidrátok, fehérjék, nukleinsavak) fizikai és kémiai tulajdonságai, felhasználásuk magyarázata." (10771. old.)

Ennek megfelelően a NAT 2012-re épülő gimnáziumi kerettantervek ismeretkörei és fejlesztési követelményei között is szerepel ez a téma. Például a Kerettanterv a gimnáziumok 9-12. évfolyama számára[[2]](#footnote-2) két változatában a következők olvashatók.

* **A változat**: „Az oxidáció-redukció értelmezése az oxigéntartalmú szerves vegyületek csoportjai között.” (15. old.)
* **B változat**: "A karbonsavak csoportosítása értékűség és a szénváz alapján, elnevezésük. Szerkezetük, fizikai és kémiai tulajdonságaik. A karbonsavak előfordulása, felhasználása, jelentősége." (24. old.)

A jelen óraterv a szerves savak általános jellemzőinek, fizikai és kémiai tulajdonságainak tanítása után és a karbonsavak sóinak tanítása előtt illeszthető be a **10. osztályos gimnáziumi kémia** tananyagba.

**Adaptációs lehetőségek**

Emelt szintű (tagozatos) kémiaórákon a 9. évfolyamon vagy kémia érettségire felkészítő (fakultációs) órákon a 11-12. évfolyamon, továbbá a tehetséggondozó szakkörökön további kísérletek is elvégezhetőek.

1. Oxálsav reakciója (esetleg titrálása) kénsavval megsavanyított kálium-permanganáttal.

2 MnO4- + 5 (COOH)2 + 6 H+= 2 Mn2+ + 10 CO2 + 8 H2O

2. Csersav kimutatása vas(II)-ionokkal

A csersav képlete: C14H10O9 • 2H2O.

A csersav vas(II)-ionokkal kék színreakciót ad.

3. Szalicilsav kimutatása vas(III)-ionokkal

A szalicilsav fenolos hidroxilcsoportja lila komplexet képez a vas(III)-ionokkal.

**Óraterv**

**A pedagógus neve:** Dancsó Éva

**Műveltségi terület:** Ember és természet

**Tantárgy:** kémia

**Osztály:** 10.

**Az óra témája:** A szerves savak előfordulása, előállítása és gyakorlati jelentősége

**Az óra cél- és feladatrendszere:**

* A szerves savak fizikai és kémiai tulajdonságairól szerzett ismeretek ismétlése és elmélyítése.
* A szerves savak mindennapi életben való előfordulásának megismerése.
* A szerves savak biológiai szempontból és a mindennapi élet szempontjából fontos képviselőinek megismerése.
* Anyagismereti tapasztalatok szerzése.
* A tankönyv használatának gyakoroltatása.
* A memória fejlesztése.
* Az egészséges életmódra nevelés.
* Hulladékkezelési ismeretek tudatosítása.

**Az óra didaktikai feladatai:**

* Az előző órán tanultak ismétlése.
* A házi feladat ellenőrzése.
* Motiválás: Milyen szerves savakkal találkoztatok a mindennapokban eddig?
* Tanári bemutató kísérlet a szerves redoxireakciókról tanultak kibővítésére.
* Tanulókísérletek a szerves redoxireakciókról és az egészséges életmódról tanultak elmélyítésére.
* Rögzítés memóriajátékkal.

**Tantárgyi kapcsolatok:**

* -Biológia, lebontó folyamatok, Szent-Györgyi–Krebs ciklus

**Felhasznált források:**

* Villányi A. (2008): Kémia 10. Szerves kémia, Műszaki Kiadó, Budapest
* Sarkadi L. (2007): Biokémia mérnök szemmel, Tipotex, Budapest
* <https://hu.wikipedia.org/wiki/Acetilszalicilsav> (utolsó letöltés: 2014. 08. 24)
* <http://kidney.niddk.nih.gov/kudiseases/pubs/stonesadults/> (utolsó letöltés: 2014. 08. 24)
* [http://hu.wikipedia.org/wiki/Zsírsavak](http://hu.wikipedia.org/wiki/Zs%C3%ADrsavak) (utolsó letöltés: 2014. 08. 24)
* [http://hu.wikipedia.org/wiki/Transz-zsírsavak](http://hu.wikipedia.org/wiki/Transz-zs%C3%ADrsavak) (utolsó letöltés: 2014. 08. 24)
* <http://hu.wikipedia.org/wiki/Csersav> (utolsó letöltés: 2014. 08. 24)
* <http://hu.wikipedia.org/wiki/Antioxid%C3%A1ns> (utolsó letöltés: 2014. 08. 24)
* <http://www.shp.hu/hpc/userfiles/egeszsegtaplalkozas/e_szamok.pdf> (utolsó letöltés: 2014. 08. 24)
* <http://hu.wikipedia.org/wiki/E-sz%C3%A1mok> (utolsó letöltés: 2014. 08. 24)
* Rózsahegyi M., Wajand J. (1991): 575 kísérlet a kémia tanításához, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Idő-keret** | **Az óra menete** | **Nevelési-oktatási stratégia** | **Megjegyzések** |
| **Módszerek** | **Tanulói munkaformák** | **Eszközök** |
| 1-5. perc | A szerves savakról előző órán tanultak ismétlése. | Frontális megbeszélés. | Hozzászólás, együttműködés a tanárral és a csoporttal | Tábla, kréta. |  |
| 6-10. perc  | A hétköznapi élet szempontjából és az élettani szempontból legfontosabb karbonsavakról gyűjtött információk (a házi feladat) megbeszélése. | Frontális megbeszélés. | Hozzászólás, együttműködés a tanárral és a csoporttal. | Tábla, kréta, vagy számítógép és projektor, az előző órai házi feladat megoldásai (**1. melléklet**). |  |
| 10-15. perc | A hangyasav redoxireakciói.A hangyasav ezüsttükör próbaBrómos víz + hangyasav | Tanári bemutató kísérletek.Frontális munka. | Figyelem, a kísérlet elemzésekor együttműködés a tanárral és a csoporttal. | Tábla, kréta (**2. melléklet**, 1. pont). Kísérleti eszközök és anyagok (**4. melléklet**). |  |
| 16-20. perc | Az antioxidáns fogalma. | Frontális megbeszélés. Tanári bemutató kísérlet három diák segítségével (alma barnulása) a C-vitamin antioxidáns hatásáról. | Hozzászólás, részvétel a beszélgetésben.Figyelem, a kísérlet elemzése, együttműködés a tanárral. | Tábla, kréta (**2. melléklet**, 2. pont). Kísérleti eszközök és anyagok (4. melléklet). | Célszerű golden almát használni, mert azt nem kell előzetesen meghámozni annak érdekében, hogy a héj színe ne legyen zavaró az észleléskor. |
| 21-33. perc | Tanulókísérletek és megbeszélésük.Az aszkorbinsav ezüsttükör próbájaBetadine + aszkorbinsavBorok szagának összehasonlítása. | Problémafelvetések: Hogyan bizonyítható, hogy a C-vitamin tényleg antioxidáns? Kooperatív csoportmunkában végzett tanulókísérletek.Hogyan készül a borecet? | Manuális kísérleti munka, a tapasztalatok értelmezése. A kísérletek tervezése, elvégzése, tapasztalatok és magyarázatok megbeszélése. | Feladatlap, kísérleti eszközök és anyagok, munkabiztonsági és balesetvédelmi szabályok (**3., 4. és 5. melléklet**). | A kísérletekhez használt aszkorbinsavegyaránt lehet por, tabletta vagy oldat formában. |
| 34-44. perc | Memóriajáték. (A memóriajáték szokásos szabályai szerint.) | Rögzítés páros munkával. | Játék, tankönyvhasználat. | Memóriakártyák (**6. melléklet**). | A kártyák készülhetnek egyféle vagy kétféle színben. |
| 45. perc | Házi feladat: A redoxireakciók egyenleteinek rendezése oxidációs számok alapján, az elektronátmenetek feltüntetésével. |  |  |  | Szorgalmi feladat: 1. Mi köze Szent-Györgyi Albertnek az aszkorbinsavhoz?2. Milyen savak szerepelnek a Szent-Györgyi–Krebs-ciklusban? |

**1. melléklet: Az előző órai házi feladat**

Töltsd ki az alábbi táblázatot!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A karbonsav neve | Képlete | Információk az előfordulásáról (E-szám, ha van), előállításáról, ill. felhasználásáról |
| akrilsav |  |  |
| aszkorbinsav |  |  |
| benzoesav |  |  |
| borkősav |  |  |
| citromsav |  |  |
| ecetsav |  |  |
| ftálsav |  |  |
| olajsav |  |  |
| oxálsav |  |  |
| palmitinsav |  |  |
| piroszőlősav |  |  |
| szalicilsav |  |  |
| sztearinsav |  |  |
| tejsav |  |  |
| valeriánsav |  |  |

**Az előző órai házi feladat** **megoldása**

Töltsd ki az alábbi táblázatot!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A karbonsav neve | Képlete | Információk az előfordulásáról (E-szám, ha van), előállításáról, ill. felhasználásáról |
| akrilsav | **CH2=CH-COOH** | * **műanyagipari alapanyag**
 |
| aszkorbinsav | **C6H8O6** | * **E300, C-vitamin**
 |
| benzoesav | **C6H5COOH** | * **E210, tartósítószer**
 |
| borkősav | **COOH(CHOH)2COOH** | * **E334, ételízesítő**
* **komplexképző**
* **K,Na-sója a Seignette-só**
 |
| citromsav | **CH2COOH-C(OH)COOH-CH2COOH** | * **E330, ételízesítő**
* **a biológiai oxidáció egyik köztes terméke**
 |
| ecetsav | **CH3-COOH** | * **E260, ételízesítő**
 |
| ftálsav | **C6H4-(COOH)2** | * **három izomerje van**
* **a tereftálsav műanyagipari alapanyag**
 |
| olajsav | **C17H33COOH** | * **kozmetikai cikkekben**
* **glicerinnel alkotott észtere: olaj**
 |
| oxálsav | **(COOH)2** | * **mérgező**
* **kalciumsója a vesekő**
* **nátriumsója rozsdafolt-eltávolító**
 |
| palmitinsav | **C15H31COOH** | * **glicerinnel alkotott észtere: zsír**
 |
| piroszőlősav | **CH3-CO-COOH** | * **a biológiai oxidáció egyik köztes terméke**
 |
| szalicilsav | **OH-C6H4-COOH** | * **otthoni tartósítószer**
* **láz és fájdalomcsillapító, az aszpiringyártás alapanyaga**
 |
| sztearinsav | **C17H35COOH** | * **E570, habképző adalék**
* **glicerinnel alkotott észtere: zsír, nátrium- és káliumsói, szappanok**
 |
| tejsav | **CH3-CH(OH)-COOH** | * **E270, kovászos uborkában, savanyú káposztában, tejtermékekben, izomban**
 |
| vajsav | **CH3-CH2-CH2-COOH** | * **izzadtságban**
 |
| valeriánsav | **CH3-CH2-CH2-CH2-COOH** | * **macskagyökér nevű nyugtató hatású gyógynövényben**
* **"Valeriana" nyugtatóban**
 |

**2. melléklet: Táblakép**

**A szerves savak reakciói,**

1. A hangyasav redoxireakciói:

a) K.: Ezüst-nitrát-oldatba ammóniaoldatot öntünk a kezdetben leváló csapadék oldódásáig. Az így keletkezett elegybe hangyasavoldatot öntünk. Az oldatot melegítjük.

T.: Barnás zavarosodás (vagy ezüsttükör) megjelenése.

 2 1 4 0

M.: HCOOH+2 Ag+ + 2 OH-= CO2 +2 Ag + 2 H2O

A hangyasav elemi ezüstté redukálta az ezüstiont, önmaga oxidálódott.

b) K.: Brómos vízbe hangyasavoldatot öntünk.

T.: Az oldat fokozatosan elszíntelenedik.

 2 0 4 -1

M.: HCOOH + Br2 = CO2 + 2 HBr

A hangyasav bromidionná redukálta az elemi brómot, önmaga oxidálódott.

2. **Antioxidánsok és szabad gyökök**

a) **Oxidativ szabad gyökök** a szervezetben: hidroxilgyök, peroxidgyök (káros hatás!)

b) **Antioxidáns:** („oxidáció inhibitor”) [oxidációt](http://hu.wikipedia.org/wiki/Oxid%C3%A1ci%C3%B3) késleltető, vagy gátló anyag, mivel önmaga könnyen oxidálódik.

c) K.: Három kupac almareszeléket készítünk. Az egyik reszelékre citromlevet facsarunk, a másikra aszkorbinsavat (C-vitamin) szórunk, a harmadikat nem kezeljük semmivel.

T.: A nem kezelt almareszelék a levegőn állva megbarnul. A citromlével és az aszkorbinsavval kezelt almareszelék viszont nem.

M.: A citromlé, illetve a C-vitamin hozzáadása megvédi a reszelt almát a levegőn való oxidációtól → A C-vitamin antioxidáns. A citromlé C-vitamint tartalmaz.

(Kivetített reakcióegyenletek:)





3. A bor ecetesedése is redoxireakció (*acetobacter sp*), ld. a feladatlapon:

-3+1 -1+1 -2+1 0 -3+1 +3-2-2+1+1-2

 **CH3-CH2-OH +O2=CH3-COOH+H2O**

4. Házi feladat: az összes többi redoxireakció egyenletének oxidációs számok alapján való rendezése, és annak eldöntése, hogy honnan hová kerültek az elektronok (mi oxidálódott és mi redukálódott).

**3. melléklet: Tanulói feladatlap**

1. kísérlet:

A tálcán található anyagok segítségével bizonyítsuk be, hogy a C-vitamin tényleg antioxidáns!

Anyagok és eszközök:

* 2 mol/dm3 koncentrációjú ammóniaoldat
* 1 tömeg%-os ezüst-nitrát-oldat
* Betadine-oldat
* aszkorbinsav
* desztillált víz
* kémcső, kémcsőfogó, borszeszégő, gyufa
* fehér csempe

A kísérlet terve: …………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...

Tapasztalat: ……………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...

Magyarázat: …………………………………………………………………………………...….

…………………………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………...

2. kísérlet:

Hasonlítsuk össze a frissen felbontott üvegből származó bor és a rég óta felbontott bor szagát.

Tapasztalat: ……………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………...

Magyarázat: …………………………………………………………………………………...….

…………………………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………...

Mi, vagy mik váltották ki a bor szagának megváltozását?

…………………………………………………………………………………...…......................

…………………………………………………………………………………………………...

Hogyan készül a borecet?

…………………………………………………………………………………...…......................

…………………………………………………………………………………………………...

Miért kell a szelektív hulladékba dobott üveg- és műanyag palackokat elmosogatni mielőtt a kukába tesszük?

…………………………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………...

**Tanári segédanyag a tanulói feladatlap kitöltéséhez és frontális megbeszéléséhez**

1. A tálcán található anyagok segítségével bizonyítsuk be, hogy a C-vitamin tényleg antioxidáns!

Anyagok és eszközök:

* 2 mol/dm3 koncentrációjú ammóniaoldat
* 1 tömeg%-os ezüst-nitrát-oldat
* Betadine-oldat
* aszkorbinsav
* desztillált víz
* kémcső, kémcsőfogó, borszeszégő, gyufa
* fehér csempe

A kísérlet terve:

**a) Kb. 1 cm3 ezüst-nitrát-oldatba annyi ammóniaoldatot öntünk, hogy a kezdetben leváló csapadék éppen** **feloldódjon. Az így keletkezett elegybe C-vitamin- (aszkorbinsav-) port vagy frissen készült oldatot adagolunk. Az oldatot melegítjük.**

**b) Kémcsőbe desztillált vizet öntünk, amibe** **Betadine-oldatot cseppentünk. Ebbe az elegybe aszkorbinsavport/-oldatot teszünk.**

**VAGY: A fehér csempére Betadine-oldatot cseppentünk és félbetört C-vitamin-tablettával addig dörzsöljük, amíg változást nem tapasztalunk.**

Tapasztalat:

a) **Az aszkorbinsav pozitív ezüsttükörpróbát ad.**

**b) A Betadine elszíntelenedik az aszkorbinsavtól.**

Magyarázat: **Az aszkorbinsav könnyen oxidálódik, tehát a reakciópartnerét redukálja. Az Ag+-ionokat ezüstté, a Betadine-ben található jódot, melynek oldata barna színű, színtelen jodiddá redukálja.**

**Megjegyzés: Gondoskodni kell arról, hogy minden csoport legalább az egyik módon végezze el a bizonyítást, és végül minden diák ismerje meg az összes lehetséges bizonyítási módot.**

2. Hasonlítsuk össze a frissen felbontott üvegből származó bor, és a rég óta felbontott bor szagát.

Tapasztalat:

**A régóta felbontott üvegből származó bor savanyú szagú. A frissen felbontott bor nem.**

Magyarázat: **A borban lévő alkohol ecetsavvá oxidálódott. A bor megecetesedett.**

 -1 0 +3-2 -2

CH3-CH2-OH +O2= CH3-COOH+H2O

Mi, vagy mik váltották ki a bor szagának megváltozását?

**Mikroorganizmusok.**

Hogyan készül a borecet?

**A borban lévő alkohol ecetsavvá történő erjesztésével.**

Miért kell a szelektív hulladékba dobott üveg- és műanyag palackokat elmosogatni mielőtt a kukába tesszük?

**Ha mosogatás nélkül tennénk a kukába a cukros, alkoholos, tejes élelmiszereket tartalmazó flakonokat, akkor jó táptalajt biztosítanánk a mikrobák szaporodásához.**

**Megjegyzések:**

**1. A fenti válaszokat minden osztályban elvárhatjuk a tanulóktól. A megbeszélés során érdemes a reakcióegyenletekkel is megismertetni őket (pl. projektor vagy írásvetítő segítségével kivetítve).**





**2. Esetleg az oxidációs számokkal történő egyenletrendezést is megbeszélhetjük (legalább egy esetben), de ez házi feladatként is adható, pl.:**

-3+1 -1+1 -2+1 0 -3+1+3-2-2+1+1-2

 CH3-CH2-OH +O2= CH3-COOH+H2O





3. **Az oxidáció okozói az ún. ecetbaktériumok, például az *acetobacter sp.***

**4. melléklet: Technikai segítség**

**Anyagok és eszközök**

A tanulókísérleti tálcák tartalma:

* 2 mol/dm3 koncentrációjú ammóniaoldat
* 1 tömegszázalékos ezüst-nitrát-oldat
* Betadine-oldat
* aszkorbinsav
* desztillált víz
* kémcső, kémcsőfogó, borszeszégő, gyufa
* fehér csempe.

Attól függően, hogy milyen C-vitamint készítünk ki (por, oldat, tabletta) különböző megoldási módok születhetnek a Betadine-nal való reakció megvalósítására. Minden esetben hangsúlyozni kell azonban a magyarázat során a hangyasav és brómos víz reakciójával való analógiát.

Az ezüsttükör-próbához tisztán aszkorbinsavat tartalmazó porra vagy frissen készült vizes oldatra van szükség. Amennyiben tablettát is készítünk a diákok számára, akkor hívjuk föl a figyelmüket, hogy azt ne az ezüsttükör-próbához használják.

A kétféle bort célszerűbb körbeadni, mint tálcára tenni.

A tanári tálca tartalma:

* 2 mol/dm3 koncentrációjú ammóniaoldat
* 1 tömegszázalékos ezüst-nitrát-oldat
* hangyasavoldat
* brómos víz
* kémcső, kémcsőfogó, borszeszégő, gyufa
* 3 fehér tányér, 3 egyforma reszelő, 3 alma (ha 3 diák párhuzamosan dolgozik velük), fél citrom, aszkorbinsav por, vegyszeres kanál

**A tanári kísérletek végrehajtása**

1. Kísérlet: Lehetőleg nagy kémcsőben lévő kb. 4 cm3 ezüst-nitrát-oldatba annyi ammóniaoldatot öntünk, hogy a kezdetben leváló csapadék feloldódjon. Az így keletkezett elegybe hangyasavoldatot öntünk. Az oldatot melegítjük.

2. Kísérlet: Lehetőleg nagy kémcsőben lévő kb. 4 cm3 brómos vízbe hangyasavoldatot öntünk. (Az elszíntelenedés néhány másodperc alatt fokozatosan következik be.)

3. Kísérlet: Három diák segítségével azonos időben három kis kupac almareszeléket készítünk. Miközben a diákok reszelnek, az egyik reszelékre citromlevet facsarunk, a másikra aszkorbinsav port szórunk, a harmadikat nem kezeljük semmivel.

**5. melléklet: A tanulókísérletek során betartandó munkabiztonsági és balesetvédelmi szabályok**

1. A tanulókísérletek során csak a megbeszélt kísérlet végezhető el, kizárólag a tanár jelenlétében. A munkát elkezdeni csak engedéllyel szabad.
2. A kísérletek elvégzésekor a tanulóknak ügyelniük kell a saját és a mások testi épségére.
3. Az egyes anyagokra és műveletekre vonatkozó munkavédelmi és balesetvédelmi szabályokat ismerni kell, és be kell tartani. A vegyszereket csak szabályos módon (a szagokat magunk felé legyezve) szabad megszagolni. A kémcső tartalmának összerázásakor tilos a kémcsövet az ujjunkkal befogni.
4. A kiadott munkavédelmi eszközök (gumikesztyű, védőszemüveg) használata a kísérlet veszélyességi szintjének megfelelően kötelező. Minden kísérletet a tálca fölött kell végezni.
5. Sérült, balesetveszélyes eszközökkel nem szabad dolgozni. Ilyen esetben szólni kell a tanárnak, és ki kell cserélni azokat ép eszközökre.
6. A kísérletezés helyén ételt és italt, illetve oda nem való eszközöket tartani, ott enni és inni tilos.
7. Melegítés közben a kémcsövet folytonosan mozgatni kell, és mindig úgy kell tartani, hogy a szája ne mutasson ember felé.
8. Nyílt lángot még rövid időre sem szabad őrizetlenül hagyni.
9. A kísérlet közben keletkezett anyagokat azok veszélyességi fokozata, kezelési utasítása szerint kell gyűjteni.
10. A kísérleti eszközöket és anyagokat munka közben is rendben kell tartani, a feladat befejezése után rendezett állapotban kell visszaadni.
11. Az esetleges balesetet azonnal jelezni kell a tanárnak.
12. A munka helyszínén elsősegélynyújtó eszközöknek kell készenlétben lenniük. Ezeket csak szakember használhatja.

**További megjegyzések**

A vegyszerek kezelésekor mindig be kell tartani a biztonsági adatlapjaikon szereplő előírásokat.

A kísérletek utáni mosogatáskor a veszélyes hulladékok kezelésének előírásait kell figyelembe venni.

Védőszemüveget is kell adni a kísérletező diákoknak.

**6. melléklet: Memóriakártyák**

A következő memóriajáték az osztály érdeklődésének, tudásának megfelelően szűkíthető. A játék közben a tankönyv használható.









































































































**REFLEXIÓ**

**A pedagógus neve:** Dancsó Éva

**Műveltségi terület:** Ember és természet

**Tantárgy:** kémia

**Osztály:** 1. kipróbálás: 2015. február 13. 10. D (2. csoport)

2. kipróbálás: 2015. február 17. 10. D (1. csoport)

**Az óra témája:** A szerves savak előfordulása, előállítása és gyakorlati jelentősége. A szerves savak redoxireakcióinak fontos szerepe van mind hétköznapi életünkben, mind a biológiában.

**Kitűzött célok és fejlesztési követelmények:** Lásd a fenti óravázlatban.

**Eredmények:**

Mindkét kipróbálást eredményesnek tartom. Mindkét csoportot jó képességű természettudományos érdeklődésű diákok alkották. Érdekes, hogy mégis milyen keveseknek mond valamit a napi sajtóban és közbeszédben gyakori antioxidáns kifejezés. Annak kiderítésére, hogy mit is takar ez a fogalom, még az idegen nyelvi ismereteiket is használniuk kellett. Ez a tantárgyi koncentráció számomra váratlan példája volt.

Két-három fős csoportokban dolgoztak a tanulók. Már volt gyakorlatuk az ezüsttükör próbák elvégzésében. Az órán kiderült számukra, hogy ez a reakció nem csupán az aldehidek kimutatási reakciója, hanem több más, könnyen oxidálható vegyület is pozitív próbát ad ammóniás ezüst-nitráttal. A jód és az aszkorbinsav reakciója a Betadine és a C-vitamin között, valamint az, hogy a citromlé megvédte a reszelt almát az oxidációtól, segített abban, hogy a diákok lássák a redoxireakciók és a mindennapi élet kapcsolatát. A memóriajátéknak csupán egy nyolc savat tartalmazó csökkentett változatával kezdtek játszani az óra végén, de mindenki megkapta az összes kártyácskát otthoni felkészülés és gyakorlás céljából.

A házi feladat, amely a vizsgált reakciók során a szerves vegyületekben bekövetkező oxidációs szám változások kiderítése volt, különösen hasznosnak bizonyult, de néhány diák számára problémát okozott.

A következő héten a szerves savak speciális képviselőiből írt dolgozat az egész osztályban nagyon szépen sikerült.

* Az óravázlatot kétszer próbáltam ki. Ez alapján azt javaslom, hogy átlagos csoporttal, akár egész osztállyal is érdemes vállalkozni az óraterv elvégzésére.
* Az ezüst-nitrát-oldat kivételével egyszerű hétköznapi anyagokat használunk a munka során, és kevés előkészítést igényelnek a tanulói tálcák. Így akár laboráns segítsége nélkül is kivitelezhető.
* A memóriakártyák nyomtatásának papírigénye a jelenlegi korlátozott lehetőségek mellett sajnos több helyen túl soknak bizonyulhat. Ha nem tudunk minden diáknak adni egy teljes készletet, érdemes csak a legfontosabbakat kinyomtatni, vagy három-négy diáknak adni egy közös készletet. További lehetőség, hogy a memóriakártyákat elektronikus formában (PDF file) is odaadhatjuk a diákoknak.

Budapest, 2015. április 5.

 Dancsó Éva

1. A Kormány 110/2012 (VI.4.) rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról, Magyar Közlöny, 2012. évi 66. szám [↑](#footnote-ref-1)
2. #####  51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 3. melléklete, letölthető: <http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/index_4_gimn.html> (utolsó letöltés: 2014. 08. 16.)

 [↑](#footnote-ref-2)