

A „MEGVALÓSÍTHATÓ KUTATÁSALAPÚ KÉMIA TANULÁS” PROJEKT 2016/2017. TANÉVÉNEK ELINDÍTÁSÁRA VONATKOZÓ INFORMÁCIÓK ÖSSZEGZÉSE

2016. augusztus 26-29.

Szerkesztette: Szalay Luca

A projekt 2016. szeptember 1-jére tervezett indítása előtt 2016 nyár folyamán a kutatócsoport vezetőjeként e-mailben osztottam meg a részt vevő tanárokkal és a kutatócsoport többi tagjaival az addig összegyűlt tudnivalókat, s kértem a segítségüket a feladatlapok témáinak kiválasztásához, valamint a feladatlapok és a tesztek időzítéséhez, illetve az egész munkafolyamat megszervezéséhez. Ehhez az alábbi tanulmány 1. mellékletében látható táblázatban foglaltam össze a feladatlapok témáinak kiválasztásához kiindulópontként használható óravázlatokról és feladatlapokról rendelkezésre álló információkat. A tanárok a nyár folyamán a 2. melléklet táblázata 1-1 sorának kitöltésével, valamint a véleményük és a kiegészítő információk, adatok (ld. 3. melléklet) e-mailben számomra való elküldésével járultak hozzá a projekt megtervezéséhez és a munkafolyamat megszervezéséhez. Az alábbiakban az erről az információcseréről készült összefoglaló olvasható. Ez kiegészül még a tesztfeladatok tervezéséhez használható 4. melléklettel, amely a szakirodalomból ismert Bloom-taxonómia releváns értelmezése. Az 5. melléklet a partneriskolák igazgatói számára a projekt kezdetén küldött levél. A 6. melléklet pedig az empirikus kutatásba bevont tanulók szülei számára a projekt indításakor küldött levél, illetve az általuk aláírt nyilatkozat szövegét tartalmazza.

Annak érdekében, hogy az események menete pontosan követhető legyen, a szervezési folyamat során írt e-mailek és a készített fájlok a jelen tanulmányban eredeti szövegükkel szerepelnek és csak a legszükségesebb szerkesztési műveleteket végeztem el rajtuk.

I. ÖSSZEFOGLALÓ AZ 1. TANÉV 6 FELADATLAPJA TÉMÁINAK KIVÁLASZTÁSÁRÓL

„Köszönöm szépen az eddig küldött információkat, amelyeket az alábbi táblázatokban foglaltam össze:

- 1. táblázat:** Az egyes kísérlettervező feladatokra leadott „szavazatok” összesítése **kísérletenként** rendezve
- 2. táblázat:** Az egyes kísérlettervező feladatokra leadott „szavazatok” összesítése a **tanárok neve szerint** rendezve
- 3. táblázat:** A projektben részt vevő kémia tanárok által megadott **egyéb információk** összesítése
- 4. táblázat:** A Bloom-taxonómia kognitív szintjeinek értelmezése kémiai példákkal

Kérem, hogy mindenki legyen szíves ellenőrizni, jól vezettem-e át az adatait, ill. a hiányzó (piros kérdőjeles) információkat kérem szépen mihamarabb nekem e-mailben elküldeni. A tankönyveket korábban nem kértem, de nagyon jó ötlet volt, hogy néhányan megírták, mit fognak használni. Ezért kérem szépen, hogy egy válasz e-mailben a többi kolléga is legyen szíves nekem megírni legalább azt, hogy most **7. osztályban milyen tankönyvből fog tanítani.**

A 3. táblázatból látható, hogy sajnos lesznek olyan kollégák (és diákok!), akiknek 7. osztályban csak heti 1 vagy 1,5 kémiaórájuk lesz. Ez ugyan rettenetesen kevés, de legalább jól modellezi az országos helyzetet. **Ezt figyelembe véve, valamint a kapott „szavazatok” és a tankönyvek áttekintése alapján a következő 6 témakör feldolgozását javaslom feladatlapok formájában a 2016/2017. tanévre, nagyjából az itt feltüntetett ütemezéssel.**

1. FELADATLAP: 2016. október-november: Az anyag részecsketermészete (golyómodell)

Elvileg ezt tanulták természetismeretből, de a kémiát is érdemes ezzel kezdeni. Ehhez egy új feladatlapot szeretnénk kidolgozni, ami színes anyagok (pl. ételfestékek) különböző hőmérsékletű vízben való diffúzióján alapszik.

2. FELADATLAP: 2016. november-december: Az anyagok tulajdonságai

Az 1. táblázatban szereplő 14. feladatlap a sütőpor összetevőinek azonosításáról és a működésének módjáról szól. Kontextusa: „kémia a konyhában”, és csak a háztartásban előforduló anyagok szerepelnek benne. Viszont bevezethető vele a minőségi elemzés elve. Fizikai folyamatok és a kémiai reakciók is előfordulnak a kísérletsorozatban.

3. FELADATLAP: 2016. december-2017. január: Oldódás

Az 1. táblázatban szereplő 3. és 4. feladatlap összevonásából lenne szerintem érdemes kiindulni. Ezek a zsíroldékony – vízoldékony – kettős oldékonyságú fogalmakra, valamint az oldószerek/oldatok különböző sűrűségére és az oldatok eltérő színeire épülnek.

4. FELADATLAP: 2017. január-február: Az oldatok töménysége

Az 1. táblázatban szereplő 2. feladatlap lehetne a kiindulási alap. Ez ugyan térfogatszázalékos feladat (és nem tömegszázalékos megadás, amelyet ebben a korban alapvetőnek tekintünk), de matematikailag a számolás ugyanaz, és az alkohol-víz elegy meggyújthatósága sokkal érdekesebb...

5. FELADATLAP: 2017. február-március: Keverékek szétválasztása

Erre rengeteg példa van, pl. az Albert és mts.-i által írt tankönyvben is, de az 1. táblázatban szereplő 5. feladatlap is segítség lehet.

6. FELADATLAP: 2017. március-április: Egyszerű anyagok kimutatása

Ennek alapja lehetne az 1. táblázatban szereplő 13. feladatlap, összefoglaló jelleggel, pl. egy olyan aranyos kis kerettörténettel, mint az a Harry Potteres, amelyet egy hallgatóm írt az elmúlt tanévben a mikrotanításhoz. Persze, nyugodtan javasolhattok mást is, ha van jobb ötletetek...

Akinek a fenti 6 témakör közül valamelyek nem felelnek meg, és/vagy az ütemezésüket véli végképp megvalósíthatatlannak, legyen szíves nekem mihamarabb megírni! Ezekről a kollégáktól egyúttal alternatív téma- és időzítés-javaslatokat is kérek.”

II. ÖSSZEFOGLALÓ A TANULÓK TUDÁSÁNAK MÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ TESZTEKRŐL

„Úgy gondolom, hogy az előtesztet már szeptemberben, az első tanév végi utótesztet májusban lenne érdemes megírni. (Szerintem ugyanis a tanár kollégák számára is hasznos lenne, ha már szeptemberben kiderülne, milyen tudással érkeztek a gyerekek. Júniusban pedig már nagyon meleg lehet, és túlságosan közel van a nyári szünet...) Ezért szeretném, ha az előteszt nyomtatható állapotban már szeptember első napjaiban a tanár kollégák számítógépén lenne. Úgy tervezem, hogy aug. 20. után küldöm el mindenkinek véleményezésre. Legfőként nyilván a természetismeretet is tanító kollégák tudnának ebben segíteni. (Bár én is átolvastam a természetismeret kerettanterv és kétféle, jelenleg forgalomban lévő könyv meg munkafüzet vonatkozó részeit, az azért nem olyan, mintha évek óta tanítja az ember.) A beérkezett javaslatok alapján augusztus végén véglegesíteném a feladatokat. Jó lenne az előtesztet kipróbálni legalább egy-két olyan gyerekkel, aki szintén most kezdi a kémiát tanulni, de nem a kutatásba bevont osztályokba jár. Ha van valakinek ilyen gyerek a saját családjában, vagy ismeretségi körében, és vállalja, hogy rászán 40 percet a kitöltésre, legyen szíves nekem jelezni!¹

A tesztek értékelése természetesen itemizáltan, pontos megoldókulcs szerint történik majd. Az a javaslat született, hogy a tesztekben az egyes feladatok besorolása a Bloom taxonómia² szerint történjen. (Ezekre ennek a fájlnak a vége felé, az 4. táblázatban láthatók konkrét kémiai példák.) Az egyes szintek javasolt súlyaránya és rövidített jelölése a tesztekben pedig ilyen lenne:

1. Ismeret: **I** (összesen 3 pont)
2. Megértés: **É** (összesen 3 pont)
3. Alkalmazás: **A** (összesen 3 pont)
4. Magasabb rendű műveletek (Analízis – Szintézis – Értékelés): **M** (összesen 9 pont).
 - A magasabb rendű műveletek úgy jelennek meg a kísérlettervező feladatokban, hogy a tanulóknak előbb **elemeznie (analizálnia)** kell azt, hogy a probléma mely tudásterületekhez kapcsolható. Majd **szintetizálnia** kell a korábban ezekkel kapcsolatban megszerzett tudáselemeket. Végül **értékelnie** kell a várható eredményt és ebből kell levezetni a probléma megoldását.
 - Mivel preparatív munkára nemigen van lehetőség a normál kémiaórákon, a kísérlettervező problémamegoldó feladatok **kvalitatív és (fél)kvantitatív analitikai problémákhoz** kapcsolódnak majd.

Óravázlatokat nyilván nem fogunk írni, mert a feladatlapoknak olyanoknak kell lenniük, hogy szinte bárhol, bárki által használhatók legyenek. Úgy lenne azonban logikus, hogy azokra a témakörökre, amelyekben megállapodunk (vagyis amelyekhez a feladatlapok készülnek, és amelyekről a tanév végi utótesztek szólnak majd) megadjuk azt is, hogy fő vonalakban miket fogtok tanítani és a Bloom taxonómia szerint milyen szintű kérdések kapcsolódnak majd hozzájuk. **Ha valaki nem ért egyet a tesztekéről a fentiekben írtakkal és mást javasol, kérem szépen, hogy azt is írja meg nekem mihamarabb!**”

III. ÖSSZEFOGLALÓ A MUNKAFOLYAMAT SZERVEZÉSEÉRŐL

¹ Két olyan tanuló írta meg próbából az előtesztet, akik nem vesznek részt a kutatásban. Az előteszt szövegét a kipróbálások tapasztalatai alapján véglegesítettük.

² A kémiatanítás módszertana (digitális jegyzet), szerk.: Szalay Luca, ISBN 978-963-284-673-6, 33. old.
(letölthető: <http://ttomc.elte.hu/szervezeti/kemia-szakmodszertani-csoport>, 2016. 08. 07.)

A „Megvalósítható Kutatásalapú Kémia tanulás” projekt 2016/2017. tanévének elindítására vonatkozó információk összegzése, MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport, 2016. augusztus 26-29.
Készült a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja keretében, 2016-2020

A) AZ ADMINISZTRATÍV FELADATOKKAL KAPCSOLATOS INFORMÁCIÓK

„A **szerződéskötés** ügyében Dúzs Henrietta kolléganőm (Kránitzné Dúzs Henrietta, duzs.henrietta@ttk.elte.hu; 372-2500/6047 mellék, Fsz. 094-es szoba) fogja fölvenni mindenkivel a kapcsolatot augusztus végén vagy szeptember elején. (Előtte most aug. 20-ig át kell dolgoznom a költségvetést, mert az igényelt 26.850.000 Ft-ból csak 26 Mft-ot ítélték meg a pályázatunkra. Azonban úgy fogom intézni, hogy a módosítás a személyi kifizetéseket ne érintse.)”

B) A 2016. AUGUSZTUS 26-ÁN A KUTATÓCSOPORT MINDEN TAGJÁNAK KÜLDÖTT E-MAIL SZÖVEGE

„Kedves Kollégák!

Mindenekelőtt kérem szépen, hogy minden, az MTA-s projektben részt vevő tanár kolléga kérjen engedélyt a saját iskolaigazgatójától, hogy részt vehessen a diákjaival az MTA-s kutatásunkban. (Ezt Európában már nagyon szigorúan veszik...)

Csatolva küldöm az előtesztet és várom róla a véleményeket. (Tehát ez még nem a megíratandó változat!!!) Csatolom a természetismeret kerettanterv vonatkozó részeit tartalmazó fájlt is. Kérem szépen, hogy ha bármilyen módosítást szükségesnek láttok az előtesztben, azt legkésőbb szept. 1-ig legyetek szívesek nekem megírni. Másrészt kérem azokat a kollégákat, akik jelezték, hogy a projektben részt nem vevő 7. osztályos gyerekekkel meg tudnák írni próbából az előtesztet, ezt tegyék meg, és a gyerekek által kitöltött feladatlapot beszkenelve vagy lefényképezve küldjék el nekem e-mailben. (Értelemszerűen a csatolt fájl 2. és 3. oldalát kell kitöltetni.) Jó lenne, ha ez is meglenne szept. 1-ig, de ha nem lehetséges, akkor legyetek szívesek megírni, mikorra tudnátok küldeni a próbából kitöltött előtesztet.

Fontos, hogy azokban az iskolákban (pl. a Kiskunhalasi G. és a budapesti Eötvös G.), ahol 9. osztályban az évfolyamokon belül újraosztják az osztályok között a gyerekeket, a diákok az új osztályukban is tartsák meg majd a 7. osztályban az előteszt tetején kapott sorszámaikat, mert az egyéni teljesítmények változása így lesz követhető (természetesen a kódszámok miatt névtelenül). Ezeket az évfolyamokat a kutatásban azonos típusú csoportba kell besorolni. Ezért kérem, hogy jelezzétek, van-e a fent említett 2 iskolán kívül más olyan gimnázium is, ahol 9. osztályban új osztályokba kerülnek a diákok.

Az előteszt válaszainak értékeléséhez majd az előteszt végleges, nyomtatható változatával együtt fogok küldeni egy kitöltendő Excel fájlt, a hozzá való kódolási útmutatóval. (Remélhetőleg szeptember 2. hetében.) Azonban már most kérem, hogy ne csak az Excelt küldjétek el nekem, hanem postán is juttassátok el hozzám a papíron kitöltött összes előtesztet, mert azok értékes információkat tartalmaznak a további munkához.

Az 1. feladatlap közel van a véleményezésre alkalmas állapothoz, és remélem, hogy szept. 1-ig el tudom küldeni Nektek.

Amiatt elnézést kérek, hogy a 2. (sütőporos) téma esetében elnéztem az összesítést, és 7. osztályra tettem a 8. osztály helyett. Azonban nagyon aranyos és ártatlan, veszélytelen kísérlet, lehet rajta gyakorolni a fizikai és a kémiai változásokat is, úgyhogy talán nem is baj, hogy így alakult. (Egyébként se volt elég olyan kísérlet, amelyet mindenki meg tudott volna csinálni 7. osztályban...) Igyekszem mihamarabb produkálni abból is a véleményezésre alkalmas változatot.

A „Megvalósítható Kutatásalapú Kémia tanulás” projekt 2016/2017. tanévének elindítására vonatkozó információk összegzése, MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport, 2016. augusztus 26-29.
Készült a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja keretében, 2016-2020

Ferenczyné Molnár Márta vállalta a 6. téma feldolgozását (lehet, hogy a többi, Eötvösben dolgozó kolléga részvételével, ha nekik is van hozzá kedvük és idejük)³.

A 8. osztályra való kísérleteket az újonnan érkezett szavazatok és ötletek összesítése nyomán később jelöljük majd ki, de az ötleteket folyamatosan várom.

Mindenkinek jó évkezdést kívánok, és várom a véleményeket meg a próbából kitöltött előteszteket mihamarabb.”

C) A 2016. AUGUSZTUS 27-ÉN A KUTATÓCSOPORT MINDEN TAGJÁNAK KÜLDÖTT E-MAIL SZÖVEGE

„Kedves Kollégák!

Köszönöm szépen a tegnapi levelemre érkezett eddigi reakciókat. Többen kérdezték, hogy elég-e az igazgatóktól szóban engedélyt kérni a kutatásban való részvételre. Előbb azt gondoltam, hogy elég, de aztán most mégis jobbnak láttam megfogalmazni egy olyan levelet erről, amelynek a végén az igazgatókat egy rövid nyilatkozat kitöltésére kérem (ld. csatolt Word fájlban)⁴. Remélem, ez nem okoz senkinek nagyobb gondot, és jobb lesz tiszta vizet önteni a pohárba. Ezért kérek szépen minden tanár kollégát, hogy az ehhez a levélhez csatolt 3 fájlt az egyszerűség kedvéért legyen szíves a saját intézményvezetőjének továbbítani és nevemben megkérni őt a nyilatkozat kitöltésére és számomra postán való elküldésére. (Ha egy intézményből több kolléga is részt vesz a projektben, akkor is elég természetesen egy nyilatkozat az igazgatótól).

Bagdi Ági írta, hogy a százalékszámítás és az átlagszámítás is szerepeljen a tesztben. Ezek fontos matematikai készségek, amelyeket a kémiában használunk. Azonban a természetismeret tanulása során meglátásom szerint nemigen alkalmazták őket. Ezért az előtesztben ezeket nem is mérhetjük. Azonban az első feladatlapba bele fogom venni az átlagszámítást és az oldatok töménységéről szóló feladatlapra lesz százalékszámítás is (szintén még 7. osztályban).

Zagyai Péter pedig azt írta, hogy sok olyan fogalom is szerepel a tesztben, ami a 7., ill. 8. osztályos diákok számára is nehéz (pl. hő vs. hőmérséklet / energiatartalom). Ez szent igaz (és Tóth Zoli szerint érdemes lenne ezt a tesztet felsőbbéves diákokkal is megírni...). Azonban a teszt összeállításakor az érvényes kerettantervből és a tankönyvek, ill. munkafüzetek tartalmából indultam ki. Ha azt látjuk a teszten, hogy a tanulók nagy része nem tud megoldani egyes feladatokat, akkor legalább világos, hogy hol tartunk, és miket kell fejleszteni. (Pedig ezek a diákok 6 osztályos gimnáziumokba nyertek felvételt és ezért nyilván válogatott csapatról van szó, nem is a nagy magyar átlagról...)

Várom tehát a további reakciókat, és ha szükséges, akkor tényleg javítom az előtesztet...”

1. MELLÉKLET:

1. táblázat: A kísérlettervező feladatokra leadott „szavazatok” összesítése kísérletenként rendezve

(Minden kísérletnél zöld háttérrel jelöltem a legtöbb szavazatot kapott évfolyamot, de ez nem azt jelenti, hogy minden kísérletet föl fogunk használni. Egyelőre ezekből csak a piros betűvel írt 7.

³ A 6. feladatlapot végül a budapesti Eötvös József Gimnáziumban dolgozó következő 3 kémia tanár készítette: Ferenczyné Molnár Márta, Dancsó Éva és Tóthné Tarsoly Zita. A feladatlap címe: Fekete, fehér, igen, nem...

⁴ A jelen fájlban ez az 5. melléklet.

osztályra vonatkozó feladatokkal foglalkoztam, de a későbbiekben majd a többieket is használni fogjuk.)

Szám	Témák, kulcsfogalmak, összefüggések, belső és külső koncentráció	A tanulók által megtervezendő kísérlet kontextusa és problémafelvetése	Szabadon elérhető forrásmunkák (kész, de szerkeszthető feladatlapok)	„Szavazatok”
1.	<p><i>Általános iskolában:</i> hőfejlődéssel és hőelnyeléssel járó folyamatok, oldódás, fizikai változás, kémiai reakció</p> <p><i>Középiskolában:</i> a reakciók hőszínezete, exoterm és endoterm folyamatok, oldáshő, rácsenergia, hidratációs hő</p> <p><i>Belső/külső koncentráció:</i> energia, fajhő</p>	<p>Egyes országokban automatákból vásárolhatók önmelegítő poharakban kávé vagy csokoládéital, ill. önhűtő poharakban üdítők. Ezekben a használat során sók oldódnak vízben, ami fölmelegíti vagy lehűti az elkülönített részben lévő italt. A diákoknak egy olyan kísérletet kell tervezni, amivel modellezik a pohár működését. Utána számolással kell eldönteni, hogy lehetséges-e vagy csak reklámfogás, hogy a pohárban lévő só oldódása a megadott hőmérsékletre melegíti vagy hűti a benne lévő italt. Házi feladatként keresniük kell más önmelegítő termékeket is. El kell dönteniük, hogy a hőtermelő fizikai folyamatokon vagy kémiai reakciókon alapulóknak nagyobb-e a környezetszennyező hatása.</p>	<p>Rákóczi Melinda: A természettudományos vizsgálati módszerek elvén alapuló feladatok a kémiaoktatásban (szakdolgozat) (http://www.kemtan.mke.org.hu/kemia-szakmodszertan/tanuloi-kiserlettervezes.html)</p> <p>A fizikai folyamatok közül a nátrium-acetát exoterm kristályosodásán alapuló kézmelegítő</p> <p>Magyarországon is vásárolhatók. A folyamat egyébként nagyon látványos, így motivációra is alkalmas: http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00001771/sodium-ethanoate-stalagmite?cmpid=CMPO0005281</p>	<p>7. oszt.: 8 db (1 db preferált)</p> <p>9. oszt.: 12 db (2 db preferált)</p>
2.	<p><i>Általános iskolában:</i> oldatok összetétele, térfogatszázalékos összetétel, élelmiszerkémia, alkohol</p> <p><i>Középiskolában:</i> elegyek térfogatszázalékos összetételének számítása, etil-alkohol égése, térfogatkontrakció</p> <p><i>Belső/külső koncentráció:</i> az anyag részecsketermészete</p>	<p>Flambírozáskor az alkoholtartalmú ételeket, ill. italokat meggyújtják (mint pl. a Gundel palacsintát). A tanulók előbb megtapasztalják, hogy az 50 térfogatszázalékos alkohol-víz elegybe mártott papír zsebkendő darab meggyújtható, de a 25 térfogatszázalékosba mártott nem. Utána a lehető legpontosabban meg kell határozniuk, hogy milyen tömény rumot kell vásárolni a Gundel palacsinta szószához, hogy az meggyújtható legyen, ha a szósz fele a rum.</p>	<p>3.8. Milyen tömény rum kell a Gundel palacsintához? <i>in:</i> Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez</p>	<p>7. oszt.: 9 db (2 db preferált)</p> <p>8. oszt.: 2 db (1 db preferált)</p> <p>9. oszt.: 8 db (2 db preferált)</p> <p>10. oszt.: 2 db (0 db preferált)</p>
3.	<p><i>Általános iskolában:</i> vízdoldékony, zsírdoldékony, kettős</p>	<p>Az egyes anyagok látszólag önkényesen döntik el, hogy „szeretnek-e” oldódni vízben vagy</p>	<p>Szalay Luca: Szeret – nem szeret...? (http://www.chem.elte.hu/)</p>	<p>7. oszt.: 11 db (0 db preferált)</p>

	<p>oldékonyságú, „hasonló a hasonlóban oldódik jól”, folyadékok sűrűsége <i>Középszkolában:</i> poláris, apoláris, amfipatikus részecskék, elegyedő és nem elegyedő folyadékok <i>Belső/külső koncentráció:</i> kötéspolaritás, molekulapolaritás, szappan, detergens, emulgeálószer, kolloid</p>	<p>más oldószerekben. A víz és a zsír pedig mosogatószerrel „békíthető össze” egymással. A tanulók a jó oldékonyságát vizsgálják vízben, ill. vízzel nem elegyedő, és attól kisebb vagy nagyobb sűrűségű oldószerekben. Először azt kell elérni a megtervezett kísérletek során, hogy a lila és a színtelen fázis helyet cseréljen. Majd a lila és a színtelen oldatból egyetlen oldatot kell készíteni. Az amfipatikus részecskék lehetnek a háztartásban használt tisztítószerekben (pl. mosó- vagy mosogatószer, sampon, szappan) vagy élelmiszerekben használt emulgeálószerekben (pl. a majonézhez is használt tojássárgája lecitinjé).</p>	<p>w/modszertani/fellap2.html) 3.9. Szeret – nem szeret? <i>in:</i> Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez (http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez) Balázs Katalin „Keverem, kavarom, rázom az elegyem” című óraterve (http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt)</p>	<p>9. oszt.: 9 db (1 db preferált) 10. oszt.: 1 db (0 db preferált)</p>
4.	<p><i>Általános iskolában:</i> oldatok, oldódás, „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv, sűrűség <i>Középszkolában:</i> poláris / apoláris molekulák, rácstípusok, folyadékok, oldhatóság <i>Belső/külső koncentráció:</i> színek, hőtágulás</p>	<p>Az oldódási és elegyedési próbák után a diákoknak tervet kell készíteni arra, hogy egy kétfázisú, színes folyadékot is tartalmazó rendszerrel eldöntsék, milyen összetevőkből épül föl. (Például a diklór-metán - jód - víz rendszer hasonló látványt nyújt, mint a víz-KMnO₄-benzin rendszer.) Haladó diákok számára olyan feladat is adható, hogy ők maguk tervezzenek adott színek kombinációjú kétfázisú rendszereket.</p>	<p>Bodó Jánosné „Folyadékok egymással és mással” című óraterve (http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt)</p>	<p>7. oszt.: 10 db (1 db preferált) 9. oszt.: 9 db (3 db preferált)</p>
5.	<p><i>Általános iskolában:</i> keverékek szétválasztása (összetevő, szétválasztási műveletek, fizikai tulajdonságok, kitermelés) <i>Középszkolában:</i> anyagi rendszerek (rendszer, komponens, fázis, homogén, heterogén, desztilláció, frakcionált desztilláció, oldhatóság)</p>	<p>A szétválasztási műveletek célja az, hogy a számunka használhatatlan keverékeket használható összetevőkre válasszuk szét. Hamupipőkének is szétválasztási műveletet kellett végeznie, amikor a hamuból kiválogatta a lencsét. A tanulóknak homok, rézgálic és vaspapor keveréket kell szétválasztani összetevőire. Meg kell tervezniük, hogy milyen szétválasztási műveleteket és milyen sorrendben kell elvégezni a lehető legjobb eredmény elérése érdekében.</p>	<p>Borné Sarok Ágnes, Gajdosné Szabó Márta, Szalay Luca: Hamupipőke és más történetek, http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html 3.1. Hamupipőke és más történetek, <i>in:</i> Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez</p>	<p>7. oszt.: 16 db (1 db preferált) 8. oszt.: 4 db (1 db preferált) 9. oszt.: 1 db (0 db preferált)</p>

	<i>Belső/külső koncentráció:</i> redoxireakciók, kőolajipar			
6.	<i>Általános iskolában:</i> anyagmennyiség, elegyek összetétele <i>Középsiskolában:</i> másodlagos kölsönhatások, felületi feszültség, víz, alkohol, térfogatkontrakció, mérési hiba <i>Belső/külső koncentráció:</i> mérési hiba, felületaktív anyagok, környezetszennyezés (a vízipók és a molnárika életmódja)	A tanulóknak azt kell kitalálnia, hogy hogyan tudnák meghatározni egyetlen csepp folyadék térfogatát. Arra kell rájönniük, hogy meg kell számolniuk a folyadék egy adott térfogatában lévő cseppek számát. A méréseikre építve alapvető, anyagmennyiséggel kapcsolatos számításokat kell végezniük. majd össze kell hasonlítaniuk a víz és az alkohol cseppjeinek a térfogatát és anyagszerkezeti alapon meg kell indokolniuk a különbséget.	Nagy Mária: Csepp a tengerben? (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.htm !)	7. oszt.: 2 db (0 db preferált) 8. oszt.: 1 db (0 db preferált) 9. oszt.: 7 db (0 db preferált)
7.	<i>Általános iskolában:</i> fémek aktivitási (redukáló) sora, redoxireakciók értelmezése oxigénátmenet alapján, fémkohászat, korrózió. <i>Középsiskolában:</i> standardpotenciál, redoxireakciók értelmezése elektronátmenet alapján, az önként végbemenő redoxireakciók iránya, aktív és passzív korrózióvédelem <i>Belső/külső koncentráció:</i> galvánelemek	A sínek hegesztéséhez használt termitreakció során az alumínium vassá tudja redukálni a vas- oxidot. Fordítva azonban ez a reakció nem megy végbe, mert a vas kevésbé reakcióképes, mint az alumínium. A diákoknak a tálcájukon lévő fémek és fémsó-oldatok felhasználásával, a fémek readukálósora (<i>középsiskolában:</i> a standardpotenciál táblázat) alapján kell tervezniük és végrehajtaniuk két kísérletet, amikor lejátszódik a fém+fémsó reakció, és kettőt, amikor nem játszódik le. Problémafelvető kérdés lehet, hogy miért lyukad ki nagyon gyorsan az alufólia, ha azzal takarjuk le az acéltepsiben tárolt lasagne maradékát.	Baloghné Pálfy Zsuzsanna, Borbás Réka, Magyar Csabáné, Nagy Réka, Szalay Luca: A korrózió vasfoga (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html) 3.4. Melyik fém az erősebb?, in: Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez	7. oszt.: 2 db (0 db preferált) 8. oszt.: 8 db (3 db preferált) 9. oszt.: 11 db (2 db preferált) 10. oszt.: 1 db (0 db preferált)
8.	<i>Általános iskolában:</i> fémek redukáló sora <i>Középsiskolában:</i> az ólom és vegyületei, standardpotenciál táblázat <i>Belső/külső koncentráció:</i> galvánelemek	A feladatlap sok érdekes, internetes keresést is tartalmazó feladatot tartalmaz az ólommal kapcsolatban (pl. nyelvújítás-kori kémiai szöveg értelmezése, az ólomfehér, az ólomcset felhasználásai stb.). A diákoknak azt kell megtervezniük, hogyan tudják bebizonyítani, hogy az ólom tényleg ott helyezkedik el a	Vidékiné Veres Tímea: Az ólom titkai (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap3.htm !)	8. oszt.: 7 db (1 db preferált) 9. oszt.: 5 db (1 db preferált) 10. oszt.: 1 db (0 db preferált)

		fémek redukálósorában, ahol azt korábban tanulták.		
9.	<p><i>Általános iskolában:</i> sav, bázis, indikátor</p> <p><i>Középsiskolában:</i> sav-bázis indikátorok működése</p> <p><i>Belső/külső koncentráció:</i> országok zászlói</p>	<p>A tanulóknak ismerniük bizonyos indikátorok savas, semleges és lúgos közegben mutatott színeit. Utána 4 különböző oldatot és 5 különböző indikátort kapnak. A 4 oldatból 1 ismeretlen, az 5 indikátorból pedig kettő ismeretlen. Az ismeretleneket a többi oldat, ill. indikátor segítségével kell meghatározni. A tanulók kaphatják azt is feladatként, hogy minél több ország zászlajának színekombinációját állítsák elő az előttük lévő kémcsövekben.</p>	<p>Kutrovác László „Indikátorok” című óraterve (http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt) Motiváló hatású az univerzál indikátor szivárvány: http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000700/universal-indicator-rainbow</p>	<p>7. oszt.: 7 db (2 db preferált)</p> <p>8. oszt.: 2 db (0 db preferált)</p> <p>9. oszt.: 11 db (1 db preferált)</p>
10.	<p><i>Általános iskolában:</i> sav, lúg, indikátor, sav-bázis reakció értelmezése Arrhenius szerint, közömbösítés, ételecet</p> <p><i>Középsiskolában:</i> sav-bázis reakció értelmezése Brønsted szerint, semlegesítés, gyenge savak, hidrolízis, természetes indikátor</p> <p><i>Belső/külső koncentráció:</i> kvantitatív analízis, sav-bázis titrálás, antocián</p>	<p>A tanulóknak előbb meg kell ismerniük a vöröskáposztalé színét savas, illetve lúgos közegben. Majd meg kell vizsgálniuk, hogyan változik a savas oldat színe lúg hozzáadásakor. Utána azt kell megtervezniük, hogyan tudnák meghatározni, hogy melyik pohárban van 1 csepp és melyikben 2 csepp ételecet (kb. azonos mennyiségű vízben oldva). Ezzel a kvantitatív analízis módszerei közé tartozó sav-bázis titrálás elvére kell rájönniük.</p>	<p>Inquiry in Action (Third Edition, Copyright 2007, American Chemical Society), 300-302. old. (http://www.inquiryinaction.org/download) 3.5. Melyik pohárban van több ecet? <i>in:</i> Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez</p>	<p>7. oszt.: 9 db (1 db preferált)</p> <p>8. oszt.: 1 db (0 db preferált)</p> <p>9. oszt.: 11 db (3 db preferált)</p> <p>10. oszt.: 1 db (0 db preferált)</p>
11.	<p><i>Általános iskolában:</i> oldódás, oldhatóság, élelmiszerek, háztartási vegyi anyagok</p> <p><i>Középsiskolában:</i> alkáli- és alkáliföldfémek vegyületei, egyensúly, ecetsav</p> <p><i>Belső/külső koncentráció:</i> mészkő, meszes talaj, mészkőhegység</p>	<p>Az óra a házi feladatként elvégzett otthoni kísérletek tapasztalatainak összegzésével kezdődik. A liszt, a konyhasó, a szódabikarbóna és a (mészkő tartalmú) sűrítőpor viselkedését kell megvizsgálni vízben és ecetben. Erre alapozva kell megtervezni a kísérleteket, amelyekkel megállapítható, hogy a kamrában lévő dobozokat fölcímkezetlenül hagyó háziasszony edényei közül melyikben mi található a fenti négy anyag közül.</p>	<p>Csenki József „A hanyag háziasszony története” című óraterve (http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt)</p>	<p>7. oszt.: 7 db (0 db preferált)</p> <p>8. oszt.: 9 db (2 db preferált)</p>
12.	<p><i>Általános iskolában:</i> oldódás, oldatok, tömegszázalékos</p>	<p>Az egyik előkísérlet során a tanulók végrehajtják a kősó oldását és megtapasztalják az</p>	<p>Petz Andrea: Porkeverékek tömegszázalékos összetételének</p>	<p>7. oszt.: 1 db (0 db preferált)</p>

	összetétel, csapadékképződés, gázfejlődés <i>Középsiskolában:</i> fizikai és kémiai egyensúly, mészkő oldódása szénsavban <i>Belső/külső koncentráció:</i> savas esők hatása, karsztosodás	ezüst-nitráttal való csapadékképzését. A másik előkísérlet a mészkő és a sósav reakciója. Utána egy kősóból, mészkőporból, és kvarchomokból álló porkeverék tömegszázalékos összetételének meghatározását kell megtervezni és elvégezni.	meghatározása (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html) 1.6. A természet harca a savas eső ellen <i>in:</i> Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez	8. oszt.: 5 db (db preferált) 9. oszt.: 4 db (1 db preferált)
13.	<i>Általános iskolában:</i> oldhatóság, kémhatás, indikátor, hipó színtelenítő hatása, répacukor és konyhasó változása melegítés hatására, bepárlás, karamellizálódás <i>Középsiskolában:</i> hipó oxidáló hatása, természetes indikátorok <i>Belső/külső koncentráció:</i> növényi nedvek pH-ja, antocián	A tanulók előbb megvizsgálják a vöröskáposztalé vagy az univerzál indikátor színét savban, lúgban és hipóban. Ismerniük kell továbbá a cukoroldat és a konyhasó viselkedését melegítés hatására. Azután meg kell határozniuk, hogy a négy oldat közül melyik a cukoroldat, a konyhasóoldat, az étellecet és a hipó. Nagyon kedves kerettörténet építhető például a Harry Potter sorozatra.	Balogh Terézia: Ki kicsoda? (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html) Kelemen Luca: Mi kerül a főzetbe (mikroitanítás óravázlat)	7. oszt.: 8 db (3 db preferált) 8. oszt.: 5 db (1 db preferált) 9. oszt.: 3 db (1 db preferált) 10. oszt.: 1 db (0 db preferált)
14.	<i>Általános iskolában:</i> élelmiszerkémia, sütőpor, szódabikarbóna, ecet, borkősav, keményítő, jód, szén-dioxid, közömbösítés, sav-bázis reakció, indikátor, gázfejlődési reakció <i>Középsiskolában:</i> hidrogénkarbonát + sav, pH, természetes indikátor, hidrolízis <i>Belső/külső koncentráció:</i> kvalitatív analízis	A tanulóknak azt kell bebizonyítaniuk, hogy a sütőporban szódabikarbóna, keményítő és borkősav van. (Ezzel a kvalitatív analízis alapelvét ismerik meg.) Ezután azt kell megtervezniük, hogyan tudnák kideríteni, hogy a sütőpor 3 összetevője közül melyik kettőnek a reakciójából keletkezik a téstát felfújó gáz. Majd azt a kérdést kell megválaszolniuk, hogy mi lehet a sütőpor harmadik összetevőjének a szerepe. Újabb problémafelvető kérdés lehet, hogy vajon hogyan hozható helyre a túl ecetes étel.	Inquiry in Action (Third Edition, Copyright 2007, American Chemical Society), 255-273. old. (http://www.inquiryinaction.org/download) 3.2. Hogyan működik a sütőpor?, <i>in:</i> Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez Házi feladat: lávalámpa készítés, „táncoló spagetti”	7. oszt.: 1 db (0 db preferált) 8. oszt.: 10 db (0 db preferált) 10. oszt.: 3 db (0 db preferált)
15.	<i>Általános iskolában:</i> E-számok, tudatos vásárlás, szervesetlen vegyületek azonosítása vízoldhatóság, vízoldhatóság,	Az előkísérletek során a tanulók megismerik vagy átismétlik az egyes szervesetlen vegyületek vízoldhatóságáról, egyes kationok lángfestéséről, ill. egyes anionok jellemző reakcióiról tanultakat.	Virág Diána: MEGEHETED /MEGKERESHETED (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap3.html)	7. oszt.: 1 db (0 db preferált) 8. oszt.: 7 db (1 db preferált)

	lángfestés, ill. jellemző reakciók alapján <i>Középsiskolában:</i> ionok kimutatása (minőségi elemzés) <i>Belső/külső koncentráció:</i> egészséges táplálkozás, áltudományok	Ezután 7 db, csak az E-számokkal jelölt vegyületet kell azonosítani a megismert próbák eredményei alapján. (A lángfestés úgy is végezhető, hogy a sók etil-alkoholos oldatát üres ablaktisztító spray flakonokba töltve spricceljük a lángba.)	Kutrovác László "Lángfestés" című óraterve: http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt	9. oszt.: 8 db (1 db preferált) 10. oszt.: 2 db (1 db preferált)
16.	<i>Általános iskolában:</i> oldat, oldószer, oldott anyag, tömegszázalékos összetétel, répacukor <i>Középsiskolában:</i> szőlőcukor, gyümölcscukor, laktóz, enzim <i>Belső/külső koncentráció:</i> laktózérzékenység, enzimek működése	A tanulóknak meg kell becsülniük, hogy hány tömegszázalékos lehet cukorra nézve a számukra kellemes ízű limonádé. Utána el is kell készíteniük az olyan töménységű italt és meg kell kóstolniuk. Középsiskolások megtervezhetik azt a kísérletet is, hogy hogyan hasonlítható össze a szőlőcukor és a gyümölcscukor édesítőképessége. Valamint összehasonlítják a normál és a laktózmentes tej ízét és meg kell válaszolniuk azt a kérdést, hogy vajon miért édesebb a laktózmentes tej.	Kleeberg Zoltánné: Édes kémia (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html)	7. oszt.: 1 db (0 db preferált) 8. oszt.: 2 db (0 db preferált) 10. oszt.: 8 db (2 db preferált)
17.	<i>Általános iskolában:</i> C-vitamin, egészséges táplálkozás, Szent-Györgyi Albert, jó+keményítő <i>Középsiskolában:</i> aszorbinsav, oxidációs szám változása alapján rendezett redoxireakció, párosítatlan elektron, gyök <i>Belső/külső koncentráció:</i> kvantitív analízis, redoxititrálás, antioxidáns, szabad gyök, gyökfogó	A tanulóknak előbb egy 60 mg C-vitamint tartalmazó pezsgőtabletta-oldat és a jó reakcióját kell megvizsgálniuk, keményítőoldat jelenlétében. Ez után el kell tervezniük, hogyan tudnák ez alapján meghatározni, hogy hány mg C-vitamin van egy narancsban, majd el is kell végezniük a „mérést”. Végül azt a kérdést kell megválaszolniuk (indoklással együtt), hogy vajon tablettás C-vitamint vagy gyümölcsöt érdemes-e inkább fogyasztanunk.	Hanga Ildikó: Narancs és a természettudományok (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html) 3.6. Mennyi C-vitamin van a narancsban? in: Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez	8. oszt.: 3 db (1 db preferált) 9. oszt.: 2 db (0 db preferált) 10. oszt.: 7 db (0 db preferált)
18.	<i>Általános iskolában:</i> ivóvíz, vízminőség, vízszennyezés, oldat, oldatok töménysége <i>Középsiskolában:</i> vas(III)-ion érzékeny és jellemző kimutatási reakciója, komplex ion, tömegkoncentráció	Az ivóvíznek tisztának és emberi fogyasztásra alkalmasnak kell lennie. Ezt a vízminőség-vizsgálatokat végző szakemberek rendszeresen ellenőrzik. A tanulócsoporthoz különböző hígítású vas-rodanid-oldatokat kell készíteniük. Meg kell figyelniük az összefüggést az	3.7. Mennyire vasas az ivóvíz? in: Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez	7. oszt.: 1 db (0 db preferált) 8. oszt.: 7 db (0 db preferált) 9. oszt.: 4 db (0 db preferált)

	<i>Belső/külső koncentráció:</i> szabvány, szabványvizsgálat, kalibráló oldatsorozat, kolorimetria, spektrofotometria	oldatok töménysége és a színük között. Majd kísérleti úton a lehető legpontosabban meg kell határozniuk, hogy mennyi vas(III)-ion van a kapott vízmintában. (A kolorimetria elvére kell rájönniük és kalibráló sort kell készíteniük.)	Jó motivációs hatása lehet, ha az előzetes ismeretek biztosítása során levetítjük, vagy a diákokkal otthon megnéztük ezt a videót: http://www.instructables.com/id/Make-Iron-BLEED/	10. oszt.: 4 db (0 db preferált)
19.	<i>Általános iskolában:</i> vízkeménység, vízlágyítás, csapadék, oldékonyság, szappanok, kettős oldékonyságú részecskék, foszfátmentes mosószer <i>Középiskolában:</i> alkáli- és alkáli földfémek vegyületei, oldhatóság, amfipatikus részecskék, szappanok működése <i>Belső/külső koncentráció:</i> ioncsere, eutrofizáció	A kemény víz sok problémát okoz (a vízkő csúnya, rossz a hővezetése, hőveszteség, sőt kazánrobbanás is történhet). A diákok előbb meghatározzák, hogy mely ion/ionok okozza/okozzák a víz keménységét. Ezután az oldékonysági táblázat segítségével el kell dönteniük, hogy mely vegyületek alkalmasak vízlágyításra. Elképzeléseiket kísérletileg is bizonyítaniuk kell.	Füzesi István, Matula Ilona, Moravcsik Csabáné, Szalay Luca: Az ősi ellenség (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html) 3.3. Kemény vizek lágyítása, <i>in:</i> Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez	8. oszt.: 15 db (2 db preferált) 9. oszt.: 3 db (1 db preferált) 10. oszt.: 3 db (0 db preferált)
20.	<i>Általános iskolában:</i> mészke, mészégetés, mészoltás, kalcium-karbonát, kalcium-oxid, kalcium-hidroxid <i>Középiskolában:</i> kalcium-vegyületek <i>Belső/külső koncentráció:</i> madarak szaporodása	A hétköznapi nyelvhasználat „meszesnek” nevezi a tojás héját. De vajon tényleg ugyanaz a vegyület van benne, mint a mészkőben? A tanulók csipeszbe fogott mészkődarabot lángban kiizzítanak, majd fenolftaleines vízbe dobnak. Utána bizonyítaniuk kell, hogy a tojás héjában ugyanúgy kalcium-karbonát van, mint a mészkőben.	3.10. Tényleg „meszes” a tojás héja? <i>in:</i> Feladatlapok a Kémiai kísérletek az általános iskolákban című jegyzethez, http://ttomc.elte.hu/kiadvany/feladatlapok-kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban-cimu-jegyzethez	8. oszt.: 10 db (2 db preferált) 9. oszt.: 3 db (0 db preferált) 10. oszt.: 1 db (0 db preferált)
21.	<i>Általános iskolában:</i> műanyagok sűrűsége, hő hatására bekövetkező változásaik <i>Középiskolában:</i> polimerizációs és polikondenzációs műanyagok, hőre lágyuló és keményedő műanyagok <i>Belső/külső koncentráció:</i> makromolekulák	A tanulóknak azt kell megtervezniük, hogyan válogathatják szét víz, konyhasó és mosogatószer segítségével a kapott műanyagdarabokat a sűrűségük szerint. Majd a sűrűség és a hő hatására bekövetkező változások alapján kell meghatározniuk, hogy a kapott minták a műanyagok mely kategóriába tartoznak.	Pozsgayné Tóth Ildikó: Kukázzunk! – A műanyagok csoportosítása és vizsgálata (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html)	8. oszt.: 1 db (0 db preferált) 10. oszt.: 10 db (0 db preferált)
22.	<i>Általános iskolában:</i> az anyag részecsketermészete	A tanulóknak tanári demonstrációs kísérletben be kell mutatni a pelenkában található	Activity 3.2a: Investigation of properties and factors affecting SAP function in:	7. oszt.: 1 db (0 db preferált)

	<p><i>Középiskolában:</i> diffúzió, hidratáció <i>Belső/külső koncentráció:</i> műanyagok, biodegradábilis műanyagok</p>	<p>vagy a virágföldbe rakható szuperabszorbens műanyagok vízmegkötő tulajdonságát. Utána a diákoknak meg kell tervezniük, hogyan tudnák meghatározni, mennyi desztillált vizet köt meg egy adott tömegű szuperabszorbens. Végül modellezniük kell azt, hogy a pelenka használatkor vajon vizeletből mennyit képes az adott tömegű szuperabszorbens megkötni.</p>	<p>ESTABLISH Teaching & Learning Units, Volume 2, Chemistry, Exploring holes (http://www.establish-fp7.eu/resources/units.html)</p>	<p>8. oszt.: 2 db (0 db preferált)</p> <p>9. oszt.: 2 db (0 db preferált)</p> <p>10. oszt.: 5 db (1 db preferált)</p>
23.	<p><i>Általános iskolában:</i> - <i>Középiskolában:</i> homogén, heterogén és kolloid rendszerek, oldatok, diffúzió, adszorpció, keményítő és jód reakciója <i>Belső/külső koncentráció:</i> makromolekulás kolloidok az élő szervezetben</p>	<p>Az előkísérletek során a diákok megismerkednek a kolloid rendszerek létrejöttének módjaival, fajtáikkal, valamint a kolloidok, a valódi oldatok és a heterogén rendszerek tulajdonságaival. Ez után meg kell tervezniük, hogy a rendelkezésre álló anyagokból hogyan tudnának létrehozni kolloid rendszereket. Majd azt kell bebizonyítaniuk, hogy a celofán féligáteresztő hártaként nem engedi át a keményítő makromolekuláit, csak a kicsi vízmolekulákat.</p>	<p>Pintácsi Imréné: A méret a lényeg, avagy miért mások a kolloidok? http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html</p>	<p>9. oszt.: 8 db (0 db preferált)</p> <p>10. oszt.: 3 db (1 db preferált)</p>
24.	<p><i>Általános iskolában:</i> - <i>Középiskolában:</i> kémiai reakciók sebessége és az azt befolyásoló tényezők <i>Belső/külső koncentráció:</i> kémiai reakciók, egyensúlyok</p>	<p>Újabban ismét divatos konyhatechnikai műveletek az alacsony hőmérsékleten, de hosszú ideig végzett konfitálás és a „<i>sous vide</i>”. A kémiai reakciók sebessége ugyanis függ a hőmérséklettől, de vajon mi mástól még? Az előkísérlet során a tanulók elvégzik és értelmezik a nátrium-tioszulfát sósavval vagy kénsavval való reakcióját. Milyen módszerekkel lehetne a nátrium-tioszulfát sósavval (vagy kénsavval) való reakcióját felgyorsítani vagy lelassítani?</p>	<p>Szakács Erzsébet: Gyorsulási verseny vegytan módra (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html) Tehetséggondozó kémia szakkörre tervezett feladatsorok Dancsó Éva „A kémiai reakciók sebessége” című óraterve http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt</p>	<p>9. oszt.: 12 db (0 db preferált)</p>
25.	<p><i>Általános iskolában:</i> - <i>Középiskolában:</i> reakciósebesség és koncentrációfüggése,</p>	<p>Az előkísérletek során a tanulók megtapasztalják, hogy a hangyasav-oldat brómos vízzel történő reakciója során hígabb oldatok használata esetén lassabb az elszíntelenedés. Utána</p>	<p>Lázár Armand: A reakciósebességet befolyásoló tényezők vizsgálata a hangyasav és a bróm reakciójának tanulmányozása alapján</p>	<p>7. oszt.: 1 db (1 db preferált)</p> <p>9. oszt.: 4 db (0 db preferált)</p>

	hangyasav, bróm reakciói <i>Belső/külső koncentráció:</i> anyagmennyiség, koncentráció	a diákoknak meg kell tervezniük egy kísérletsorozatot a reakciósebesség és a kiindulási anyagok koncentrációja közötti kvalitatív összefüggés megállapítására.	(http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html)	
26.	<i>Általános iskolában:</i> - <i>Középiskolában:</i> kémiai egyensúly és befolyásolásának módszerei, Le Châtelier–Braun-elv <i>Belső/külső koncentráció:</i> homeosztázis	A tanulók először megvizsgálják, hogyan viselkedik a bizmut(III)-klorid oldat desztillált víz, majd sósav hozzáadására. Ezután meg kell tervezniük, hogyan vizsgálnák a koncentrációváltozás kémiai egyensúlyra gyakorolt hatását ebben a rendszerben.	Labancz István „A kémiai egyensúly befolyásolása” (http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt)	9. oszt.: 7 db (0 db preferált)
27.	<i>Általános iskolában:</i> gázok oldódása, fizikai változás, kémiai reakció <i>Középiskolában:</i> egyensúly, gázok oldhatósága, adszorpció <i>Belső/külső koncentráció:</i> kristályosítás, göcképződés, emésztőrendszer	Egy interneten terjedő hír szerint egy fiú kólaivás után Mentos cukrot evett és ebbe belehalt, mert a keletkező nagy mennyiségű gáz szétfeszítette a gyomrát. A diákok először elvégzik vagy videón megnézik a Cola + Mentos cukor kísérletet (https://www.youtube.com/watch?v=9vk4_2xboOE) Utána meg kell tervezniük egy kísérletsorozatot annak eldöntésére, hogy igaz lehet-e vajon ez a hír.	J. Balázs Katalin, Oláh Gábor, Szakmány Csaba: „Változó és változatlan” (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html)	7. oszt.: 4 db (1 db preferált) 8. oszt.: 1 db (0 db preferált) 9. oszt.: 9 db (0 db preferált)
28.	<i>Általános iskolában:</i> - <i>Középiskolában:</i> hidrolizáló sók kémhatása, Brønsted-féle sav-bázis elmélet, modell <i>Belső/külső koncentráció:</i> modellalkotás, a modellek alkalmazásának előnyei és hátrányai a természettudományos vizsgálatok során	A diákok megismerkednek Arrhenius és Ostwald életútjával, valamint átismélik az általuk alkotott sav-bázis elméletet. A kísérletek során a megállapítják, hogy egyes sók oldatának kémhatása – a várttal ellentétben – nem semleges. A diákok ennek kapcsán megvitatják a természettudományos modellalkotás lépéseit, valamint a modellek alkalmazásának előnyeit és korlátait.	Labancz István: Savak, bázisok, modellek... (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html)	9. oszt.: 5 db (0 db preferált)
29.	<i>Általános iskolában:</i> pH mint egyszerű, a kémhatást mutató számskála, a háztartásban előforduló	A tanulók megismerkednek a vöröskáposztalé és/vagy az univerzál indikátor különféle kémhatású közegekben mutatott színeivel. Ezután készíteniük kell egy pH-skálát 0,1 mol/dm ³	Györe Henriette: Kékszilva: a gyümölcs, ami piros, amikor zöld (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html)	7. oszt.: 6 db (1 db preferált) 8. oszt.: 3 db (1 db preferált)

	<p>anyagok kémhatása, indikátor</p> <p><i>Középiskolában:</i> összefüggés a pH és az oxóniumion koncentrációja között, a pH mint logaritmikus számskála, természetes indikátorok, hígítás</p> <p><i>Belső/külső koncentráció:</i> növényi nedvek pH-ja</p>	<p>koncentrációjú HCl-oldat, valamint 0,1 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldat és vöröskáposztalé, meg néhány kémcső, desztillált víz és egy mérőhenger felhasználásával. Általános iskolában leírás alapján készítik el a pH-skálát, középiskolában maguk tervezik meg azt. A saját pH-skálájuk segítségével kell meghatározniuk a salátalé és a gyomorégés ellen készített szódadibikarbónaoldat pH-ját.</p>	<p>Egyszerűsített változatban: Tehetséggondozó kémia szakkörre tervezett feladatsorok</p> <p>(http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap3.html)</p> <p>Szakács Erzsébet „pH-skála készítése és háztartási anyagok pH-jának meghatározása” című óraterve</p> <p>(http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterve-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt)</p>	<p>9. oszt.: 15 db (3 db preferált)</p>
30.	<p><i>Általános iskolában:</i> környezetbarát mosószerek, mosószóda, szóda, szódadibikarbóna</p> <p><i>Középiskolában:</i> szénsav bomlékonysága, széndioxid kiforrálhatósága</p> <p><i>Belső/külső koncentráció:</i> indikátor, egyensúly</p>	<p>A tanulóknak előbb meg kell ismerniük a szóda és a szódadibikarbóna tulajdonságait. Utána egy boltban környezetbarát „mosószóda”-ként árult termékről kell megállapítaniuk, hogy mi a fő összetevője (vagyis mit értenek a címkén szereplő „nátrium-bikarbonát”-on). Meg lehet kérdezni a diákok véleményét arról is, hogy hasonlítsák össze a szóda és a szódadibikarbóna mosóhatását.</p>	<p>Nagy Mária „A mosószóda biztosan szóda?” című óraterve</p> <p>(http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterve-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt)</p>	<p>7. oszt.: 1 db (0 db preferált)</p> <p>8. oszt.: 12 db (2 db preferált)</p> <p>9. oszt.: 5 db (1 db preferált)</p> <p>10. oszt.: 2 db (1 db preferált)</p>
31.	<p><i>Általános iskolában:</i></p> <p>-</p> <p><i>Középiskolában:</i> redoxireakciók egyenletének rendezése az oxidációs számok változása alapján, oxidálószer, redukálószer, hidrogén-peroxid</p> <p><i>Belső/külső koncentráció:</i> redoxireakciók értelmezése elektronátmenet alapján</p>	<p>Az óra az előző óra után házi feladatként kapott egyenletek rendezésének ellenőrzésével kezdődik. Ezek mindegyike olyan redoxireakció, amelyekben a hidrogén-peroxid szerepel oxidálószerként vagy redukálószerként. A tanulóknak ezután meg kell terveznie, hogyan tudnák kísérleti úton eldönteni, hogy egy adott reakcióban a hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként szerepel-e. Plusz kérdés: Honnan tudható, hogy nem csak katalízis zajlik?</p>	<p>Szalay Luca: A Janus-arcú hidrogén-peroxid (IBST feladatsor - kémia, redoxireakciók egyenletrendezése)</p> <p>http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html</p> <p>A hidrogén-peroxid katalitikus bomlására látványos, erősen motiváló példa az „Elefántfogrépm” kísérlet, amiről sok videó található az interneten, pl.: https://www.youtube.com/watch?v=p1eG2y2mn54</p>	<p>8. oszt.: 1 db (1 db preferált)</p> <p>9. oszt.: 8 db (0 db preferált)</p>
32.	<p><i>Általános iskolában:</i></p> <p>-</p> <p><i>Középiskolában:</i></p>	<p>A kísérlettervező feladatot úgy lehet előkészíteni, hogy egy adott elem (pl. a kén) esetében ki kell számoltatni, hogy mennyi az</p>	<p>Bodó Jánosné „Változtassunk oxidációs számot” című óraterve</p>	<p>9. oszt.: 5 db (0 db preferált)</p> <p>10. oszt.: 1 db</p>

	redoxireakciók, oxidálószer, redukálószer, oxidációs szám <i>Belső/külső koncentráció:</i> -	oxidációs száma a különféle vegyületekben. Majd az oxidációs számok változását összefüggésbe kell hozni azzal, hogy egy anyag oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedett-e. Utána pedig keresni kell olyan anyagokat, amelyekkel egy adott vegyületben azt az elemet oxidálni vagy redukálni lehetne. A megtervezett kísérletet (ha lehet) el is kell végezni.	(http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt)	(0 db preferált)
33.	<i>Általános iskolában:</i> - <i>Középiskolában:</i> oxigéntartalmú szerves vegyületek szerkezete, szénhidrátok, szerves reakcióegyenletek rendezése oxidációs számok alapján, szerkezet és tulajdonságok összefüggései <i>Belső/külső koncentráció:</i> cukorbetegség	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek tanításakor ki lehet térni a Fehling-próba történeti szerepére, majd el lehet végezteni pl. etanol (etil-alkohol), acetaldehid, aceton, hangyasavoldat és ecetsavoldat esetében. További kimutatási reakciók is végezhetők pl. fölhevített rézdróttal. A diákoknak ezután ki kell mutatniuk a szőlőcukorban lévő funkciós csoportokat. Majd meg kell állapítaniuk, hogy a kémcsőben kapott minta Cola vagy Cola Light-e.	Bodó Jánosné: Oxigéntartalmú szerves vegyületek vizsgálata (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html)	10. oszt.: 16 db (0 db preferált)
34.	<i>Általános iskolában:</i> - <i>Középiskolában:</i> funkciós csoport, hidroxil-vegyületek, karbonsavak, alkohol, diol, fenol <i>Belső/külső koncentráció:</i> a hidroxil-karbonsavak élettani szerepe	Az előkísérletek során a tanulók megvizsgálják, hogyan lehet megkülönböztetni az egy- és a két alkoholos hidroxilcsoportot, valamint az alkoholos és a fenolos hidroxilcsoportot tartalmazó vegyületeket. Majd meg kell tervezniük, hogyan állapítható meg a szalicilsav és a borkósav szerkezeti képlete, ha azon kívül, hogy hidroxil-karbonsavak csak a szénatomszámukat ismerik és azt, hogy a borkósav egy dikarbonsav.	Füzi Zoltán: Hidroxil-karbonsavak vizsgálata (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap2.html)	10. oszt.: 10 db (0 db preferált)
35.	<i>Általános iskolában:</i> - <i>Középiskolában:</i> cukrok és fehérjék szerkezete, kolloidok <i>Belső/külső koncentráció:</i> biokémia: mono- és poliszacharidok szerkezete	A lekvárfőzéshez használatos zselésítőszer csak csapvízben képez gélt, desztillált vízben nem. A gyümölcsök sejtfalában és a zselésítőszerben lévő pektin heteropoliszacharid, fő komponense a galakturonsav. A diákoknak rá kell jönniük, hogy milyen ionok vannak a csapvízben, amelyek a desztillált	Dancsó Éva: Nassolók kémiaja (http://www.chem.elte.hu/w/modszertani/fellap.html)	8. oszt.: 1db (0 db preferált) 9. oszt.: 2 db (0 db preferált) 10. oszt.: 10 db (0 db preferált)

		vízben nincsenek, és hogy ezek közül melyek okozhatják a gélesedést. Majd kísérletet kell tervezniük, amelyekkel az elképzeléseik igazolhatók.		
36.	<p><i>Általános iskolában:</i> élelmiszereink kémiája, fehérjék, szénhidrátok</p> <p><i>Középiskolában:</i> peptidek és fehérjék denaturációja, <i>Belső/külső koncentráció:</i> élesztő gomba optimális szaporodási körülményei</p>	A tanulók otthoni gyűjtőmunka során ismereteket szereznek az élesztőgombáról és a kovászról, valamint ezek funkciójáról a kelt tészta készítésében. Az órán meg kell tervezniük és el kell végezniük egy vizsgálsorozatot arról, hogy a fehérjék denaturálódását okozó hatások mit eredményeznek a kelt tészta készítése során. Az összehasonlítás alapja a keletkezett szén-dioxid mennyisége (amivel egy-egy lufit fújnak föl).	Szakács Erzsébet „A jó kelt tészta titka” (http://ttomc.elte.hu/kiadvany/22-oraterv-kemia-es-kornyezettan-tanitasahoz-szerkesztheto-formaban-19-word-fajl-es-11-ppt)	8. oszt.: 3 db (2 db preferált) 10. oszt.: 13 db (0 db preferált)

2. MELLÉKLET

2. táblázat: A kísérlettervező feladatokra leadott „szavazatok” összesítése a tanárok neve szerint rendezve

Függőleges oszlopok: Az 1. melléklet táblázatában lévő sorok száma

Vízszintes sorok: Az adott tanár választásai (a számok azt jelentik, hogy a 4 éves projekt hányadik évére javasolja a kolléga az adott témát)

Megjegyzések:

- Akik nem „szavaztak”, elfogadták a többiek választásait.
- A piros számok a választások közül a preferált évet jelentik.

Név /Szám	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Bárány Zsolt Béla		1	3		1		4	2	3	3				4	3		4	4	2		2			3						3						
Dancsó Éva	1 3	1 3	1 3	1 3	1 3	3	1 3	3		1 3	2	2		2	2		4	2	2	2	4		3	3		3	1	3	3	2	3	3	4	4	4	4
Dobóné Dr. Tarai Éva		3	1 3	1 3	1 3		2 3	2	1 3	1 3	1 2		1 2	2	2 3	4	4		2	2 3	4	4	3 4					3	1 3	2			4		4	4
Ferenczyné M. Márta	3			3	1	3	2	2	3		1			2	4 3	4		2			4		3	3	3				3		2 3	4	4			
Gajdosné Szabó Márta			1		1		2		1		3								2	2				3		3							4	4		4
Gavlikné Kiss Anita	3	3	3	3					3	3	3	3					4				4								3				4		4	4
Hangené Cs. K. +Faludi A.	3	4	4	1	1	1	2		2		1	3		2	4	2 4			2		4		4	3	- !	3		3	3			3	4	4	4	2
Kiss Edina Dr.	1 3	1	1	3	1		2 3		1 3	3	2	2	1		2	4	4		2	2	4		3				1		3	2	3	3	4	4		4
Kosztelnik Erzsébet	3	2 1	1		1	3	2 3	3		3	2		1 2	2	2 3		2	2	2			4 2		3	3	3	3		2 3	2	3		4	4	4	2 4
Moldoványi Cecília	1 3	3 4	3	1	3					2				4		1	3	2	4			3					3	3						2	4	
Nagyné H. Andrea	3	1 3	1 3	1 3	1	3	3		3	1	1 2		1 2	2	3		2 4		2 3						3		3	3		1 3	2 3		4	4		4
Prókainé H. Zsuzsa																																				
Sarka Lajos		1 3			1		3	4	1 3	3	1	3	1 3		2			2	2 4	2 4	4		3				1 3		3 1	2 4			4	4	4	2 4
Schróth Ágnes dr.	2	1			1		4		1			1			4		3			4				2			2	2	4			3	3			

A „Megvalósítható Kutatásalapú Kémia tanulás” projekt 2016/2017. tanévének elindítására vonatkozó információk összegzése, MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport, 2016. augusztus 26-29.

Készült a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja keretében, 2016-2020

Sebőné B. Ágnes			1	1	1	1	2	2	1	3		2	2			4	2	2	2		3	3	3				3	3	2	3	3	4	4	4		
Somogyvári Rita																																				
Sumi Ildikó		1	3		1					1		1	2				2	2	4			3	3		3		2	2		3	4	4		4		
Szakács Erzsébet ⁵																																				
Szarkovitz Judit	1	2		3	1				3	1	2		2	2		2	2	4			3		3			3	2			4						
Tóthné T. Zita	3		1	3	1	3	2	2	1	3	2	3		1	3	4	3	1	2		4		3	3		3	3		1	2	3		4	4	3	4
Weiskopfné K. Zsuzsa	1	3	1	1	2		2	2	1	2	2	2	3	3	2	4	2	2	4	1	3				1	5?	1	1			4			3	4	
Zagy Péter	1	1	1	1	1	2	3		3	1	1	2	1	3		4	4	3	3	3		4		3	3		3	2			4		4	4		
Zseni Zsófia	1		2	2	1	2	2	2		1								2	4			2			2	2	1	2	2	3	3			1		

Bárány Zsolt Béla **saját ötlete:**

- Kísérlet, tapasztalat, magyarázat: **9 V-os elem pólusainak beazonosítása** (emelt szintű érettségi 23. kísérlet alapján)
 - lépés: A tanulók sértetlen felirattal rendelkező, 4,5 V-os elemet használva (szándékosan nem 9 V-os elem, hiszen akkor az alak is áruklódó lenne) nátrium-szulfát-, fenoltaleines nátrium-szulfát-, réz(II)-szulfát-, cink-szulfát-oldatok elektrolízisét végeznék el szűrőpapíron.
 - lépés: Az 1. lépésben tapasztaltak alapján kellene kiválasztaniuk 1 oldatot a sérült feliratú 9 V-os elem pólusainak meghatározásához. Csak a fenoltaleinnel megfestett nátrium-szulfát-oldat fog gyors, kellően megbízható eredményt adni.
- Érdekes kontextus és problémafelvetés: Melyik pólus a negatív? Egy 9 V-os elemről lekopott a pólusok felirata. Hogyan határozható meg mégis, melyik pólus milyen töltésű?
- A kísérlet tanulók által megtervezendő lépése: A 2. lépést a tanulóknak kell az 1. lépés alapján megtervezniük, kitalálniuk.

További ötletek egészen 2019. augusztusáig bármikor küldhetők!

3. MELLÉKLET

3. táblázat: A projektben részt vevő kémia tanárok által megadott egyéb információk összesítése

Iskola neve	Tanár neve + természetismeretet tanít-e? (I/N)	Jellemzői a 6. évf.-on kívül (pl. tagozat)	Heti óraszámok (osztály/félév)							
			7./I.	7./II.	8./I.	8./II.	9./I.	9./II.	10./I.	10./II.
Hógyes Endre G.	Bárány Zsolt Béla, N	Mat. és ang.	2	1	2	2	2	2	2	2
Eötvös J. G., Bp.	Dancsó Éva, N	Összes Eötvös azonos kateg.	2	2	2	2	2	2	2	2
Berzsenyi D. G.	Dobóné Dr. Tarai Éva, N	Mat.	2	2	2	2	2	2	2	2
Eötvös J. G., Bp.	Ferencziné Molnár Márta, N	Összes Eötvös azonos kateg.	2	2	2	2	2	2	2	2
Kempelen Farkas G.	Gajdosné Szabó Márta, I	7-8.: egyik óra bontott csop.	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2
			1,5	1,5	2	2	2	2	2	2
Kiskunhalasi Ref.	Gavlikné Kiss Anita ⁶ , N	9. o.: tagozat (heti 3 óra)	1	1	2	2	2	2	2	2
Újpesti Könyves Kálmán G.	Hangené Cs. Katalin, N + Faludi Andrea	+2 laboróra (2-3 csop.)	2+2/3	2+2/3	2	2	2	2	2	2
Toldy F. G.	Kiss Edina Dr., N	7-9.: heti 1 óra csop.bont.	2	2	2	2	2	2	2	2
Óbudai G.	Kosztelnik Erzsébet, N	7-8. oszt. 1 óra csop.bont.	2	2	2	2	2	2	2	2
			2	2	2	2	2	2	2	2
Patrona Hungariae	Moldoványi Cecília, N		1	1	2	2	2	2	2	2
			1	1	2	2	2	2	2	2
Városmajori G.	Nagyné H. Andrea, N	1 óra csop.bont.	2	2	1,5	1,5	2	2	2	2
Egri Dobó I. G.	Prókainé H. Zsuzsa		1	1	2	2	2	2	2	2
Eötvös J. Gyak.	Sarka Lajos, N		1	1	2	2	2	2	2	2
ELTE Trefort	Schróth Ágnes dr., N	8. o.-tól kezd!								
ELTE Apáczai	Sebőné B. Ágnes, N	-	2	2	2	2	2	2	2	2
		-	2	2	2	2	2	2	2	2
Kiskunhalasi Ref.	Somogyvári Rita	9. o.: tagozat (heti 3 óra)	1	1	2	2	2	2	2	2
Szent István G.	Sumi Ildikó, N	7.: csop.bont.	2	2	2	2	2	2	3	3
		10.: heti 1 óra csop.bont.								
Szentendrei Ref.	Szakács Erzsébet, N		2	2	2	2	2	2	2	2

⁶ Csak 9. osztályban kezdi a kutatásba bevont diákokat tanítani.

A „Megvalósítható Kutatásalapú Kémia tanulás” projekt 2016/2017. tanévének elindítására vonatkozó információk összegzése, MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport, 2016. augusztus 26-29.

Készült a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja keretében, 2016-2020

			2	2	2	2	2	2	2	2
Toldy F. G.	Szarkovitz Judit, N	7-9.: heti 1 óra csop. bont.	2	2	2	2	2	2	2	2
Eötvös J. G., Bp.	Tóthné T. Zita, N	Összes Eötvös azonos kateg.	2	2	2	2	2	2	2	2
			2	2	2	2	2	2	2	2
Kosztolányi D. G.	Weizskopfné K. Zsuzsa, I (6.: heti 1 óra term.i. kém.!) Nincs 9.-ben újraosztás!!!		2	2	2	2	2	2	2	2
			2	2	2	2	2	2	2	2
Németh L. G.	Zagyi Péter, N	7.-8. heti 1 óra csop.bont.	2	2	2	2	2	2	2	2
			2	2	2	2	2	2	2	2
Kiskunhalasi Ref.	Zseni Zsófia	9. o.: tagozat (heti 3 óra)	1	1	2	2	2	2	3	3

A 7. évfolyamokon használt tankönyvek

- A kollégák többsége az Albert Attila, Albert Viktor, Gávriss Éva, Hetzl Andrea, Paulovits Ferenc: Kémia 7 c. tankönyvét használja (ún. OFI-s tankönyv)
- Előfordul azonban a Műszaki Kiadó és a Mozaik Kiadó 7. osztályos kémia tankönyveinek használata is.

4. MELLÉKLET

4. táblázat: A Bloom-taxonómia kognitív szintjeinek értelmezése kémiai példákkal⁷

A kognitív taxonómia egyes szintjeinek értelmezése	Kémiai példák a kognitív taxonómia egyes szintjeire
1. Ismeret	
A tanuló képes tényeket, fogalmakat, módszereket, szabályokat felismerni vagy felidézni. Tipikus kifejezések az értékelés során: definiáld, fejtsd ki, sorold fel, azonosítsd, nevezd meg, sorold be, ki?, mikor?, hol?, mit?...	A tanuló fel tudja sorolni az atomot felépítő elemi részecskéket. El tudja mondani az energiaminimumra való törekvés elvét, a Pauli-elvet, a Hund-szabályt. A tanuló meg tudja határozni az energia fogalmát, és fel tudja sorolni a fajtáit.
2. Megértés	
A tanuló megérti, amit közöltek vele, fel tudja használni a közlés tartalmát anélkül, hogy másfajta tartalommal hozná kapcsolatba. Tipikus kifejezések az értékelés során: magyarázd meg, jósold meg, értelmezd, foglald össze, alakítsd át, hozz rá példát, fogalmazd át, következtess, indokold (igazold)...	A tanuló el tudja mondani sorban a periódusos rendszerben lévő elemek egyes atomjainak szerkezetét és meg tudja indokolni az elektronszerkezet alapján az egyes elemek elektronegativitásának értékét.
3. Alkalmazás	
A tanuló képes az elméleti ismereteket, szabályokat, elveket, módszereket konkrét és sajátos esetekben használni. Tipikus kifejezések az értékelés során: használd fel, módosítsd, bizonyítsd be, oldd meg, alkalmazd, hogyan lehetne x-et alkalmazni y esetben?, hogyan tudnád bemutatni...?	A tanuló képes az atomszerkezetből levezetni az egyszerű ionok elektronszerkezetét. Képes az elemek elektronegativitásáról és a kémiai kötésekről tanultakat alkalmazni annak eldöntésére, hogy két atom között milyen kötés alakul ki.
4. Magasabb rendű műveletek	
4.1. Analízis	
A tanuló képes a közlést összetevő elemeire, részeire bontani. Tipikus kifejezések az értékelés során: különböztess meg, hasonlítsd össze, vedd össze, miben különbözik az x az y-tól?, hogyan hat az x az y-ra?, milyen kapcsolatban van az x az y-nal? miért?, hogyan?, x-nek mely része hiányzik vagy szükséges?...	A tanuló képes összehasonlítani egyszerű ionok és molekulák elektronszerkezetét. Össze tudja vetni a periódusos rendszer egyes csoportjaiban, illetve periódusaiban lévő elemek elektronegativitásának tendenciáit.

⁷ A kémia tanítás módszertana (digitális jegyzet), szerk.: Szalay Luca, ISBN 978-963-284-673-6 (letölthető: http://ttomc.elte.hu/sites/default/files/kiadvany/kemiatanitas_modszertana_jegyzet.pdf, 2016. 05. 30.)

4.2. Szintézis	
A tanuló képes az elemekkel, részekkel dolgozni, és összerakni ezeket egy egészé, képes egy új modellt vagy struktúrát létrehozni. Tipikus kifejezések az értékelés során: tervezd meg, építs föl, fejlessz ki, fogalmazz meg, képzelj el, hozz létre, változtasd meg, írd meg rövid történetet/esszét...	A tanuló képes létrehozni a molekulák és összetett ionok elektronszerkezetével kapcsolatos társasjátékot, elkészíteni, illetve megírni adott elemek, illetve vegyületek kémiai tulajdonságairól szóló poszttert, bemutatót, történetet, verset, novellát, (esetleg megzenésített) drámajátékot.
4.3. Értékelés	
A tanuló képes mennyiségi és minőségi ítéleteket alkotni arról, hogy egyes anyagok és módszerek mennyiben tesznek eleget bizonyos kritériumoknak. Tipikus kifejezések az értékelés során: igazold, becsüld meg, értékeld, bíráld el x-et az adott kritériumok szerint, mely választási lehetőség lenne jobb/kedvezőbb y szempontjából?...	A tanuló képes molekulák és ionvegyületek összetételével, egy rendszer komponenseinek mennyiségi viszonyaival kapcsolatos számításokat végezni, azok eredményeit szabványokban lévő határértékekkel összevetni és ez alapján megítélni adott technológiai eljárások környezetvédelmi vonatkozásait (előnyeit és hátrányait).

5. MELLÉKLET: A projekt kezdetekor a partneriskolák igazgatóinak címzett levél

Tisztelt Igazgató Asszony /Igazgató Úr!

A Magyar Tudományos Akadémia (MTA) 2016 tavaszán pályázatot írt ki szakmódszertani kutatócsoportok alakítására⁸. Az általam szervezett munkacsoport „**Megvalósítható kutatásalapú kémia tanulás**” pályázata elnyerte az MTA támogatását (4 tanévre összesen 26 MFt-ot).⁹ Ennek nyomán a csatolt dokumentum értelmében vezetéssel MTA kutatócsoport alakul a kutatásalapú kémia tanulás nevű oktatási módszer vizsgálatára.

A projektünk lényege az iskolák vonatkozásában az, hogy a pedagógiai kísérletben részt vevő diákok a kötelező kémia tanulóanyaguk 4 éve alatt (a 2016/2017-es tanévtől kezdődően) évente 6 tanuló kísérleti órán vesznek részt, amelyeken előre elkészített feladatlapokat oldanak meg. A tanulók fejlődését az első tanév elején és mind a négy tanév végén tesztekkel mérjük, amelyek kitöltése egyenként maximum 40 percet vesz igénybe. A kutatócsoport tagjainak munkájáért járó juttatások összegeit a levélhez szintén csatolt pályázati koncepció IV. fejezete rögzíti.

Ez úton tisztelettel kérem Önt, hogy intézményének vezetőjeként a jelen dokumentum kitöltésével, kinyomtatásával és aláírásával, valamint az alább olvasható postacímre való visszaküldésével legyen szíves hozzájárulni ahhoz, hogy az Önök iskolájának kémia tanára(i) és tanulói is részt vehessenek ebben a munkában.

Segítő közreműködését és támogatását előre is megköszönve, tisztelettel:

Budapest, 2016. augusztus 29.

Dr. Szalay Luca
egyetemi adjunktus, ELTE TTK Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A
Telefon: +36-20-360-6910
E-mail: luca@chem.elte.hu

NYILATKOZAT

..... (név) a(iskola neve és címe) igazgatójaként engedélyezem, hogy az általam vezetett intézmény kémia tanára(i) és tanulói 2016. szeptembere és 2020. júniusa között részt vegyenek a Szalay Luca által vezetett MTA kutatócsoport szervezésében a „**Megvalósítható kutatásalapú kémia tanulás**” című projektben.

.....(helyiség, dátum)

.....
(aláírás, pecsét)

⁸ <http://mta.hu/aktualis-palyazati-kiirasok/szakmodszertani-palyazat-kiiras-mta-2016-106147> (2016. 08. 27.)

⁹ http://mta.hu/mta_hirei/kihirdettek-az-mta-szakmodszertani-palyazatanak-nyerteseit-106630 (2016. 08. 27.)

6. MELLÉKLET: A projektbe bevont tanulók szülei/gondviselői számára írt levél és az általuk aláírt nyilatkozat szövege

Tisztelt Szülők!

Iskolánkban 2016-2020 között a kémiaórákon a tanulók (a 4 tanév alatt összesen 24 alkalommal) a Magyar Tudományos Akadémia Szakmódszertani Pályázata keretében megvalósuló projektben kidolgozott feladatlapok alapján végeznek tanulókísérleteket. Továbbá a diákok a 4 tanév alatt összesen 5 alkalommal a projektben központilag összeállított tesztet is írnak. A tanulókísérleti órákon szeretnénk fényképeket (ill. esetleg videofelvételeket is) készíteni. Ezek oktatási célból, a fenti projekt keretében készülnek. A felvételek egy, a kémia tanítását támogató oktatási segédanyagokat tartalmazó, bárki számára szabadon elérhető honlapra lesznek feltöltve. Kérem, járuljanak hozzá, hogy gyermekük részt vegyen a fent említett kémiaórákon, és a felvételek oktatási célból publikálva legyenek.

Köszönettel:

kémia szakos tanár

NYILATKOZAT

Alulírott

(a szülő vagy gondviselő teljes neve nyomtatott betűkkel) engedélyezem, hogy gyermekem

.....(a gyermek teljes neve nyomtatott betűkkel), osztályos tanuló, részt vegyen azokon a kémiaórákon, amelyekről a fenti tájékoztató szól. Továbbá hozzájárulok ahhoz is, hogy a felvételek a kémia tanítását támogató, oktatási segédanyagokat tartalmazó, bárki számára szabadon elérhető honlapra kerüljenek

Dátum:

szülő (gondviselő) aláírása