

A „MEGVALÓSÍTHATÓ KUTATÁSALAPÚ KÉMIA TANULÁS” PROJEKT 2018/2019. TANÉVE FELADATLAPJAI RÓL ALKOTOTT VÉLEMÉNYEK ÖSSZE G Z É S E

Szerkesztette: Szalay Luca

A 2018/2019. tanév során készített és 18 iskolában 24 tanár által kipróbált 6 db feladatlap p al kapcsolatban szerzett tapasztalatokat a tanárok e-mailben írták meg nekem, mint a kutatócsoport vezetőjének. Az egyes feladatlapokra vonatkozó véleményeket és az azokra adott válaszokat az alábbiakban feladatlaponként csoportosítva és szerkesztve jelenítem meg. A tanulmány végén olvashatók az összes feladatlapra együttesen vonatkozó észrevételek és az azokból levonható tanulságok.

13. FELADATLAP: Mire jó még a tűzijáték?

A) VÉLEMÉNYEK

- Nagy kedvenc volt a lángfestéses, a látványossága miatt is, nekem pedig a logikussága, gondolkodtató, elemző feladatai miatt is.
- A kísérletek jól sikerültek, a diákoknak nagyon tetszett.
- Kifejezetten tetszett. Örülök, hogy ilyen rövid volt, így bőven volt lehetőség átbeszélni az elméleti háttérét is. Remélem, meg is ragadt a gyermekekben. Egyedül talán az volt szokatlan, hogy igazából ez a feladatlap kifejezetten kevés tanulói tevékenységet igényel.
- A diákok rendkívül élvezték a színes lángok látványát, ez a képeken is jól látszik. Jó ötlet volt a többféle technika megosztása, mi is a "dugós" módszerrel dolgoztunk. A kémia teremben vezetékes gáz csak a fal melletti szekrényeknél található, így a gyerekek az asztalok helyett ott végezték el a lángfestést. A kísérletek közé betettem a lítiumot is (lítium-karbonát formájában), mivel előző tapasztalataim szerint az egyik leglátványosabb a lángfestése. Sajnos a láng színe nem minden képen látszik egyértelműen.
- A kísérlet előkészítése jól sikerült, minden anyag rendelkezésünkre állt a kivitelezéshez. A gyerekek nagyon élvezték a gyakorlatot. Az elméleti bevezető után a feladatlap első részének kitöltése jól ment, megértették az alap, illetve gerjesztett állapot közötti összefüggéseket. A problémát a feladatlap második része okozta. Itt kicsit belekavarodtak a gyerekek a kétfajta jelölésmódba. Véleményem szerint számukra az igaz állítások egyfajta jelölésmódjának megadása könnyebb lett volna. Tehát vagy csak az aláhúzás vagy csak a keretezés lehetőségét felkínálva nekik egységesebb képet kaptunk volna. De ez a probléma nem volt számottevő, egy két gyereknél láttam vegyes jelzsmódot. Továbbá (bár ez az észrevétel nem a feladatlap hibája, és oka inkább a gyerekek logikájának hiányosságában rejlik) nehéz volt számukra megérteni és átlátni a hullámhossz, a lángfestés színe, és gerjesztéshez szükséges energia közötti összefüggéseket. A megértés és a feladatlap ezen részének kitöltése nagyon nehezen ment számukra. A 2. kísérlet kitöltése már könnyebben ment, bár itt is nehezen látták át az összefüggéseket. Véleményem szerint úgy lehetne segíteni a megértést, hogy a feladatlap elejére, be lehetne illeszteni egy szövegkiegészítő elméleti részt, ahol konkrétan az összefüggésekre rávilágítva, tanári magyarázattal egybekötve töltenék ki a hiányzó részeket. (A feladatlap első oldalának legalján lévő részt fel is lehetne használni erre a célra, így biztosan nem kerülne el a gyerekek figyelmét). Ezután úgy gondolom már könnyebb lenne számukra a további feladatok megoldása. Összefoglalva: a gyerekek nagyon élvezték a kísérletet, élmény volt számukra és én is örültem, hogy a tananyagot színesíthettem és változatosabbá tehettem ezzel a kísérlettel, nagy segítség volt a számomra is. Hiányosságokat leginkább a gyerekek logikájában fedeztem fel, amely nem magának a feladatlapnak a hibája.
- Sikerült a lángfestés. :))
- A gázlángot használtuk és vasdrótot. A tőf-tőfös flakonokról lemaradtam.

- Nagyon jó volt a hangulat, örömmel csinálták a gyerekek. Mi most egész osztályban voltunk (9. osztályban nincs bontás.) Persze könnyebb bontott csoportban, de ez sem volt zavaró.
- Ma megtartottam a lángfestés órát a bejövő kilencedikeseknek. Plusz motivációként vittem be színes torta-tűzijátékot, meg készítettem egy ppt-t az elméleti áttekintéshez, érdekességekkel, egyéb felhasználhatósággal. Egy diára ráraktam a hullámhossz és fény-színekkel táblázatokat. Az előzőt kiegészítettem egy nyíllal, hogy mit jelent a fordított arányosság a hullámhossz és energia viszonyában. A diákok végig rendkívül aktívak voltak, nem akartak elmenni óráról. Megengedtem, hogy a kísérleteket filmezzék (ezt egyébként is meg szoktam), de számukra új volt. Az első próbálkozásnál a fordított arányosság plusz magyarázattal is nehezen ment, de a harmadiknál már szép önállóan, míg a legutolsó két elemzés a feladatlap végén (viszonyítás a réz és kalcium esetében a nátriumhoz) már szinte hibátlanul. Igaz egy órából nem lehet messzemenő következtetéseket levonni, de azt gondoltam, hogy az év során velük majd végigcsinálom a többi feladatsor 1-es típusát, esetleg néha a 2-ből, vagy a 3-asból is belecsempészve. Az biztosan látszott, hogy ez a sor, úgy, hogy egy hónapja ismerem a gyerekeket simán elvégezhető volt, számukra is élvezetes, szemléletes. (Az osztály fele általános tagozatú-igen rossz kémia alapokkal, a másik fele biológia tagozatos – jobb alapokkal, kémián nincsenek bontva, egyben az órán 30 fő). Így ezt bárkinek csak javasolni tudom elvégzésre.
- Mi is elvégeztük a lángfestés kísérleteket. Tetszett a gyerekeknek, bár volt olyan vélemény, hogy az még jobb, ha öntögetni kell. Én az általuk leírt módon csináltam. Nagyon jól összeállított feladatlapot kaptam a kezembe, a diákok számára is jól értelmezhető, elvégezhető volt a kísérlet. Problémát az jelentett, hogy a borszeszegő lángja (nálunk denaturált szesz van benne), alaphoz sárga, nem színtelen. Ennek ellenére a láng szélén látszott a színváltozás. Ezért elvégeztem gyerekekkel az ő oldataikkal Bunsen-égővel is, azon még jobban látszott. Most tapasztaltam először, hogy a kísérlet tervezése, elvégzése gyakorlatilag az osztály minden tagja számára egyértelmű volt.
- Ma megcsináltuk mi is a lángfestés gyakorlatot. Az elméleti anyag megértése, a gondolkodtató feladatok és maga a gyakorlat is nagyon jól sikerült, s ehhez megint hozzájárult a nagyon jól összeállított feladatlap. Bár mi sem tudtunk beszerezni elegendő szórófejes flakont, így rozsdamentes acélból készült kaccsal végezték a gyerekek. Szerintem még látványosabb volt, mint a szórófejes megoldás. A tűzveszély miatt vizes oldatokat használtunk az alkoholos oldat helyett. Viszont a forró fémmel történő gyakorlat nagyfokú odafigyelést igényelt balesetvédelmi szempontból, erre külön felhívtam a gyerekek figyelmét.
- Mi is elvégeztük a kísérleteket. Nagyon tetszett a gyerekeknek, különösen a réz zöld színű lángfestése. Mi egy újabb módszert használtunk, egyszerűen magukat a kristályokat tartottuk lángba. Minden próba után elég volt letörölni a csipesz hegyét és nem zavarták egymást a színek.
- A lángfestés nagyon jól sikerült! A gyerekek nem győztek videózni, remélem lesz jó fénykép is. Gyógyszertári spriccnivel csináltuk (orrcseppes üveg).
- A lángfestés kísérletről küldöm a képeket. Mi is a kristályok lángba tartásával végeztük el. Parafa dugóba 3 gombostűt szúrtunk, mindhárom sóhoz másikat. Nekünk így volt a legegyszerűbb.
- A lángfestés kísérletek rendben mentek. Figyelni kellett, hogy a gyerekek jó felé fújjanak a lángba. A feladatlap kitöltése után maradt még arra is idő, hogy bemutassam nekik még néhány oldat lángfestését.
- A lángfestési technika eltérő a javasolttól, de nincsenek porlasztófejes üvegecskéink, és most bonyolult is lett volna beszerezni. Egy nagy méretű injekciós tűt mártunk a kristályba, majd tartjuk a lángba. A két vizsgálat között csapvízzel, sósavval és deszt vízzel mossák le a gyerekek. Ahhoz, hogy igazán szépen látszódjanak a színek, be is sötétítettük a termet. A napi gyakorlatunkban inkább tanári kísérletként Bunsen-égővel csináljuk meg, de igazán élvezték a gyerekek. A borszeszegő néhol látszó alap sárga színétől el tudtak tekinteni.

B) SZALAY LUCA VÁLASZAI

- Az igaz/hamis szövegrészek tanulók általi megjelölésének alternatív lehetőségei a feladatlapokon többféle próbálkozás után, a projekt 2. évében alakultak ki. Azért használjuk ezt a módszert, mert az egyes kollégák és diákjaik preferenciái különböztek egymástól. Ezért ezen már nem szeretnék változtatni a projekt utolsó évében (főként azért, mert ez újabb vitákat generálna).
- A hullámhossz, a lángfestés színe, és gerjesztéshez szükséges energia közötti összefüggések véleményem szerint megfelelő helyen vannak a feladatlapok első oldalának alján. Ha ugyanis ezeket az elméleti rész végére illeszteni be, attól az túl hosszúra nyúlna. Úgy gondolom, jobb is, ha közelebb esik ahhoz a feladathoz, amikor tanulóknak alkalmazniuk kell ezeket az összefüggéseket.
- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „Előkészítés” fejezetébe beírtam az alábbi bekezdést:
 - „A borszeszégő lángja ugyan eleve sárga, és nem színtelen, azonban ennek ellenére (a kipróbálások tapasztalatai szerint) az itt használt fémsók lángfestéseinek színei jól megkülönböztethetők egymástól.”

14. FELADATLAP: Csepp a tengerben

A) VÉLEMÉNYEK

- A 14. feladatlap is jól mutatja a mérések, kísérletek és levonható következtetések sorrendiségét, kiváló példa a természettudományos problémamegoldásra. Úgy tudom, a kollégák is jelezték, hogy sajnos még az egyszerűsített 3. verzió sem fért bele egy órába (a cseppszámlálás még igen, de a számítások már nem).
- Tragédia. Időben sem fér bele, és ilyen szintű számolást, ha előzetesen nem volt lehetőség gyakorolni, nem tud a gyermek követni (önállóan elvégezni pláne). Ez bőven az átlagos gyermekek szintje felett van. Ilyen formában valószínűleg csak nagyon kevesen fogják a későbbiekben használni. Sajnos ezt a véleményem osztják a feladatlapot kipróbáló, a kutatócsoportunkban résztvevő más kollégák is. Javaslom a teljes átdolgozását, egyszerűsítését.
- Több cseppentős eszközt is kipróbáltam a kísérlet előtt, és a büretta használata mellett döntöttem. Olyan szerencsés helyzetben vagyunk, hogy megfelelő számban áll rendelkezésre ez az eszköz. A diákok először találkoztak bürettával, és gyorsan megtanulták a használatát. Az 1 köbcéntiméter leolvasása és a cseppszámlálás sem okozott gondot. Fotók készítése vagy lassított filmfelvétel készítése segítette a cseppek alakjának megfigyelését. Érdekességként említem, hogy a - látszólag - azonos büretták meglehetősen különböző cseppszámokat produkáltak. Ez később a számításoknál kisebbfajta "káoszt" okozott. Az átváltások és a 10 hatványaival való számolás nálunk igen lassan ment, a túl sok matematikai művelet el is vette a kedvüket a bürettával való munkálkodástól.
- A kísérletek jól sikerültek, a tapasztalatok jól megfigyelhetőek voltak.
- Az utolsó feladat számításainak egy része házi feladat lett, és a következő órán ellenőrizzük.
- Nekem talán az összes eddigi feladat közül a cseppek tetszett legjobban. Úgy érzem, hogy ez valóban gondolkodásmódot tanít. Én nem érdeklődő csoportot tanítok. Lehet, hogy az az oka, lehet, hogy a gondolkodásmódot különösen meg akartam értetni velük, de ha más is ír hasonló véleményt, akkor a feladatlap is ludas. A feladatokat képtelen voltam 45 perc alatt elvégezni a csoporttal. Valójában 3 tanítási órát kellett rászánnom. A számítások tragikusan rosszul sikerültek. Nagyságrendekkel tértek el egymástól a csoportok. Minden számolást el kellett végezni közösen is. Végül annyira belevesztek a részletekbe, hogy a lényeg mind tartalmilag, mind módszerek tekintetében elsikkadt. Azt is közösen kellett újra értelmezni. Tehát szerintem ez egy nagyon, nagyon jó feladat, de sokkal több időt igényel, mint egy tanítási óra.
- Csoportommal elvégeztük a Csepp a tengerben című kísérletet. A gyerekek ismét nagyon élvezték ezt a kísérleti órát is. A feladatlap összeállítása, a táblázatok és a számolás menete nagyon logikus és érthető volt a gyerekek számára. A kivitelezésben én kicsit eltértem az előírttól,

mert pipettából 10 cm^3 -es használtam. Fecskendőből nem volt megfelelő számú, a műanyag kis pipettákon pedig nem látszott megfelelően a jelölés. Így a 10 cm^3 -est használtuk, és abból következtettünk vissza 1 cm^3 -re. Így kicsit hosszadalmas volt, de a gyerekek élvezték mert sosem dolgoztak még gumilabdával és pipettával sem. A mérés pontosabb kivitelezésére viszont van egy javaslatunk. Lehetne esetleg, ahol rendelkezésre áll, bürettából kicsepegtetni az 1 cm^3 -t ez kényelmesebb is és pontosabb is, esetleg a feladatlapban a későbbiekben megjelenhetne javaslatként. A másik két kolléganőm valószínűleg már bürettával fogja elvégezteni ezt a kísérletet, így kipróbáljuk az alkalmazhatóságát is :-). A feladatlapmal kapcsolatban még annyi észrevételt szeretnék tenni, hogy az 1. Kísérlet táblázatában, a víz térfogata cellába, helyesebb lenne egy vízcsepp térfogatát írni (a víz térfogata helyett), mert a gyerekek azt hitték, hogy oda is 1 cm^3 -t kell beírni, és így akkor egyértelműbb lenne. A kísérlet címe nagyon ötletes és találó, nagyon felkeltette a gyerekek figyelmét, illetve nagyon kíváncsiak voltak rá, hány vízcsepp van a tengerben. Ez nagyon motiváló volt számukra, illetve magát az órát is nagyon élvezték. A számolási feladatok nagyon jól építenek az előzetes tudásukra.

- A 14. feladatlap már nem tetszett annyira, egy kicsit nehézkesnek és kevésbé érdekesnek találtam. Kértem, hogy írjam meg miért éreztem nehézkesebbnek a 14. feladatlapot. Ennek egyszerű oka: a cseppek számolása többször ismételve nem volt olyan érdekes a diákok számára. A kísérletet számolások és okfejtések követték hosszasan, amik fontosak és hasznosak, de természetesen a diákok inkább élvezik a kísérleteket, mint a számolásokat még 9. osztályban is. Természetesen nem lehet minden témához ugyanolyan érdekes és látványos kísérleteket tervezni, és kellene a számolósabb, elemzőbb részek is, ezek is a kutatómunkához tartoznak.
- Küldöm a 14. és 15. kísérleti órákon készült fotókat. Mindkét órán végzendő feladat tetszett a gyerekeknek. Megértették mit kell csinálni és mire megy ki a "játék". A 14. feladatlapnál a mértékegység átváltások, normál alakú történi számítások és ugyanebben az órában a kísérletek elvégzése nehézséget okozott. Bár a kísérletek egyszerűek, de tekintve, hogy a tömény alkohollal végzett kísérletezés miatt a biztonsági előírásokra, szabályokra stb. előzetesen ismét rá kellett erősíteni, így eléggé sietőssé vált a feladatlap vége és a megbeszélés egy részével át is csúsztuk a következő órára. Nem tudom, hogy a többiek ezt hogy tudták megoldani 45 perc alatt.
- Közben kipróbáltam a cseppek feladatlapom, és nagyon hosszú, még gondolkodom, hogy lehetne rövidíteni, mert a végén arra noszogattam őket, hogy a mérést csinálják meg, aztán háznak befejezik a számolást. Majd még elbeszélgetek velük a feladatlapról, kíváncsi vagyok, melyik része hat, mert azt lesz érdemes megtartani, a többi szakkörre áttemelni. Elnézést.
- A számítási feladatokkal nem végeztünk egy óra alatt, de a többség megértette. Nehéznek találták, de ha részeire bontottuk, úgy már jobban ment. Figyelmet igényelt, s ezért találták nehéznek a számítási feladatokat.
- A számítások nem a kedvencei a gyerekeknek. A cseppek számolását szívesen végezték, de aztán már kevésbé.
- Tegnap megcsináltuk mindkét osztállyal a cseppek kísérletet, küldöm a fotókat. Két fiú volt, akik emlékeztek rá, hogy ezt már csinálták a Kutatók Éjszakáján (az ELTE Kémiai Intézetében – Szalay Luca megjegyzése), de ők az 1. csoportban vannak nálam, így ez nem okozott nekik semmi leleplezést és el is matattak rajta sokáig. Az az általános tapasztalatom, hogy mindkét osztályban csak a legjobbak tudták végigcsinálni, a tervezésben kellett segíteni a 3. típusnál, mert egyébként még jobban elment volna az idő az elején.
- A 14. kísérletet denaturált szeszrel csináltuk. Ez 95 tf% körül van a ráírás szerint. Az analitikai alkohol nagyon drága. Közvetlenül a kísérlet előtt nyitottuk ki a flakont, és letakarva adtuk ki tálcára, így valószínű, nem párologott belőle sok alkohol. A víznél a cseppek száma 20-25 között volt, a denaturált szesznél 45-50 között. A cseppek alakjának különbsége látszik.

B) SZALAY LUCA VÁLASZAI

- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „Módszertani megfontolások” fejezetébe beírtam az alábbi bekezdéseket:
 - „A kipróbálások tapasztalatai alapján ezeknek a feladatlapoknak a megoldására nem minden esetben elegendő egy 45 perces tanóra. Ha nem áll rendelkezésre hosszabb idő, akkor javasolt a számolásokat házi feladatként föladni.
 - Ha egy tanár kolléga úgy gondolja, hogy e feladatlapok egyszerűbb, kevesebb, és a kémia tananyaghoz szorosabban kapcsolódó számolást tartalmazó változatát szeretné elvégeztetni a diákjaival, akkor a számára a jelen feladatlapok alapjául szolgáló, az alábbi linken elérhető változatot ajánljuk: Nagy Mária: Csepp a tengerben (IBST feladatsor – Anyagmennyiség és elegyösszetétel; utoljára megtekintve: 2018. augusztus 29. <http://www.chem.elte.hu/departments/modszertani/fellap2.html>).”
- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „Anyagok és eszközök” részébe térfogatmérő eszközként beírtam a bürettát is.
- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „tanári változat” részébe a megjegyzések közé beírtam az alábbi bekezdést:
 - *„A folyadék adott térfogatában megszámlolt cseppek száma természetesen függ a csepegtetésre használt térfogatmérő eszköz kifolyó nyílásának átmérőjétől is.”*
- Az 1. Kísérlet táblázatát nem módosítottam, mivel annak 2. sorában az „1 csepp ...” azt jelenti, hogy minden, az alatt lévő mennyiség egyetlen vízcseppre vonatkozik.

15. FELADATLAP: **Forró csoki télen, jeges tea nyáron**

A) VÉLEMÉNYEK

- A 15. feladatlapot is érdekesnek találták a gyerekek és nagyon jó, hogy ennyi gyakorlati példa is szerepel benne.
- Kicsit szűkös volt időben, de éppen a szünet elejéig be tudtuk fejezni. A kísérletek mentek, az átbeszélésre a következő óra elejét rá kellett szánni. Összességében tetszett a feladatlap.
- Minden rendben volt, ügyesen dolgoztak.
- A tanulók ügyesen dolgoztak, nem okozott gondot a munkalap kitöltése. Egyszerű feladatnak találták.
- A kísérletek jól sikerültek, a tapasztalatok megfigyelhetőek voltak.
- Oldáshő: nagyon ötletesnek találtam a diákokkal együtt a motivációs témákat, kiválóan alkalmasak a gyerekek figyelmének fenntartására az egész tanóra során. A kísérlet is végrehajtható.
- Egyébként a lebonyolításban semmi gondunk nem volt.
- A 15. kísérlet nagyon kedvünkre való volt, a gyerekek élvezték a méréseket és csodálkozva figyelték a hőmérő folyadékszintjének mozgását. A lányok gyönyörködve figyelték a nátrium-acetát kikristályosodását.
- Ezt mi a félévi lezárások után csináltuk meg. A tananyagban előbb következett, de ismétlés után végeztük el. Így talán jobb is volt, mert kétszer is hallották az elmélet lényegét. A diákok is készítettek képet, s összességében nagyon élvezik, ha kísérletezhetnek.
- A 15. feladatlap tetszett. Jó volt a kísérlet összekapcsolása használati eszközökkel. Mindkét órán végzendő feladat tetszett a gyerekeknek. Megértették mit kell csinálni és mire megy ki a "játék". Az oldáshős kísérletek ilyen szempontból kényelmesebbek voltak és nagyon szép kristálynövekedéseket láttunk. És persze a várt tapasztalatok is jöttek és a következtetéseket is levonták.
- Pénteken elvégeztük mindkét osztállyal az oldáshős kísérletet. A gyerekeknek nagyon tetszett a Na-acetát kikristályosodása, lelkesedtek, de tényleg. Azt meg fogom tartani tanuló kísérletnek. A konyhasó oldáshőjére kb. a 3/4 részének sikerült csak jól következtetni, mert a tized pontosságú

digitális hőmérővel sem tudták jól meghatározni az oldat hőmérsékletét. Én nem szoktam ezt mérni, csak jól érezhetően exoterm és endoterm oldáshőkkel próbálkoztam eddig. Nekem megint nagyon sok időbe telt előkészíteni a két osztálynak a kísérletet. Igaz, hogy én vállaltam két osztályt és két egymást követő órán akartam elvégezni, de ez a magyar valóság. Laboráns nélkül, egyedül van a tanár az iskolában kémiaszakos...

- A befejeztem a csoportokban az oldáshőhöz kapcsolódó kísérleteket. A múlt heti két óra nyílt óra volt, így a leendő diákjaink is betekintheztek a laborgyakorlatba. Ma volt a másik két csoporttal az óra. Mindkét csoporttípusnak (2. és 3.) jól ment, a kiváló nátrium-acetát kristályoknak nagyon örültek.

B) SZALAY LUCA VÁLASZAI

- A fenti vélemények alapján a feladatlapot változtatás nélkül töltöm föl a kutatócsoport honlapjára.

16. FELADATLAP: Traffipax a kémiaórán

A) VÉLEMÉNYEK

- A 16. klasszikus, logikus, rendezett, működött :)
- Időben belefért. Egyedül azt nehezebb kezelni, hogy a gyermekek más és más állapotot tekintettek mérendő időnek. Így természetesen nagy eltérések is voltak az egyes csoportok eredménye között, de a csoportokon belül az eredmények jöttek.
- A kísérletek jól sikerültek, a tapasztalatok megfigyelhetőek voltak.
- Igen minden rendben volt :-)
- Reakciósebesség: A motiváció ismét jó, a diákok ismerték a kísérletet, de bármennyiszer újra megnéznék. A kísérletek közül a választhatóra nem maradt időnk. De nem ez volt a legfőbb gond. A sötét csempe. Nekünk csak fehér van, így a javaslat szerint rajzolgattunk rá fekete pöttyöket, amelyek a kísérletek során oldódtak, összefolytak. Nem volt az igazi. A kísérlet végén a laboránsnak viszont igen komoly munkát adott és sok időt elvett, hogy ténylegesen tisztára mossa a csempéket. Emellett is soknak találtam a feladatot, szerintem teljes osztállyal nem fér bele. Maga a feladatsor jól lett összeállítva, követhető, a kísérleti eredmények is a vártak megfelelőek voltak (lettek volna).
- A csempék melegítését nem csináltuk meg, de megbeszéltük. A feladatokat gyorsan megoldották, és hamar meg is beszéltük.
- Azért küldök több képet, mert a projektben résztvevő osztályon kívül a tagozatosokkal is elvégeztük. Mindkét csoportnak tetszett, általában megértették, de a projekt csoportomban több csapat nem figyelte meg, hogy a melegítésnél melyik előző kísérlet sebességével kell összehasonlítani az eredményt, úgy, hogy ők kísérleti úton igazolták, hogy a reakciósebességet a hőmérséklet emelés csökkenti. :-)) Persze a megbeszélés után megtalálták a hibaforrást és korrigálták. Újításunk: Mivel nincsenek sötét csempéink, sötét papírlapokat vágunk ki és fóliáztunk le, itt végezték a kísérleteket. Kiválóan látszottak az eredmények. A melegítést fehér csempével oldottuk meg, fekete szigetelőszalag csíkot ragasztottunk a csempe hátoldalára és alulról melegítettük a sima oldal felől. Így az esetleges kormozódást is egyszerűen le lehetett törölni, mosni.
- A feladatok nagyon tetszettek. Jól felépített, könnyen értelmezhető és tanulható.
- Egyébként a lebonyolításban semmi gondunk nem volt.
- Nekem ez tetszett a legjobban (de ez egyéni vélemény).
- Pénteken megcsináltuk mindkét osztállyal a reakciósebesség feladatlapot. Úgy tartottam legegyszerűbbnek, hogy feliratozott fecskendőkből adjam ki az oldatokat, ahogy a képeken is

látszik. Egy fecskendőbe 1,5 cm³-t szívtam fel, 1-1 fecskendővel két csoport dolgozott a két egymást követő órán, így is bőven elég volt. Így nyugodtan ki lehet adni kétszer, biztosan tiszta marad az oldat, ha a fecskendő hegyét nem tartják bele a cseppekbe. Rövidített órák voltak aznap, 40 perc, de belefértünk. Sőt ez volt az első, hogy a kísérlettervező csoportoknak mindnek volt ötlete, esetleg kicsit korrigáltunk. Volt, aki egyszerre megcsinálta újra a 3 féle töménységű sósavval és úgy mérte az időt és akadt, aki csak az időt hasonlította össze az előzőekkel (az ismeretlen sósavét). Mivel a csoportnak kiadott két csempe nem volt egyforma, a nagyon végezték a 3 melegítés nélkül és csak a kicsit melegítették, én nem biztosítottam túl. Mi előbb melegítettük, aztán letettük a vízszintes felületre, úgy csepegtettek rá. Így nem folyt el. Szerencsére a padjaink laborasztalok és ennyire még hőállóak. Senki sem égette meg magát. Örültek a diákok, mert sikeresnek érezték magukat. Ez ritkán volt eddig így a feladatlapoknál. Lehet az is, hogy rutinosabbak már, de ez egy megoldható feladat volt, az biztos. Köszönjük, szép napot kívánok!

- Ezen a héten megcsináltuk a reakciósebességhez kapcsolódó kísérleteket. A csempéről lemondtunk, mert csak fehér csempénk volt, és a melegítéskor pattogott és féltünk, hogy megreped. Így kis kémcsövekben végeztük el a tanulói kísérletet. A szöveget nem módosítottuk, ahol a feladat 1-2 cseppet adott meg, ott 1-2 cm³-re helyettesítettük a mennyiséget. A mért értékek nagyjából olyanok voltak, mint a megoldásban. Szerintem jól sikerültek, a gyerekek megértették ez alapján, hogy mely tényezők befolyásolják a reakciósebességet és hogy csak egy paramétert vizsgálunk egyszerre.
- A katalizátorral egyik tanuló végezte a kísérletet!
- Sajnos fekete csempét nem tudtam szerezni. Nagyon jól működött a kísérlet úgy is, hogy a Petri-csésze alá fekete kartont lapot tettünk. Szerintem úgy is lehet, hogy több kisebb Petri-csészében vagy kristályosító csészében elvégezni a kísérletet, ha nincs nagy. A melegítésre az is jól látszott, ha egy kis darab alufóliát tettünk a fehér csempére. Nagyon sok filc fogyott volna, ha 8 csoportnak befektetjük a csempe negyedét, és nem is lett igazán szép.

B) SZALAY LUCA VÁLASZAI

- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „tanári változat” részébe beírtam az alábbi bekezdést:
„(Megjegyzés: Az egyes tanulócsoportok által mért időtartamok különbözhetnek, mivel más-más állapotot tekinthetnek a „szemmel látható változás” bekövetkezésének.)”
- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „Technikai segédlet” részében az „Anyagok és eszközök” listájában lévő alábbi bekezdést így egészítettem ki, ill. az alatta olvasható bekezdéseket is beírtam:
 - „2 darab sötét színű csempe (ha nincs sötét színű csempe, akkor fehér csempével helyettesíthető úgy, hogy a csempére sötét színű, vízben nem oldódó, alkoholos filctollal foltokat rajzolunk, ahová a gyermekek az oldatokat cseppenteni fogják)”
 - „hőálló felület (pl. palalap), amelyre a melegített csempe helyezhető”
 - *„(Megjegyzés: A kísérletek a csempén történő kivitelezés helyett kémcsőben is megvalósíthatók. Egy másik alternatív módszer szerint a sötét filctollal való foltfestés helyett alufóliadarab is helyezhető a fehér csempére. Az oldatok feliratozott műanyag fecskendőkben is kiadhatók, amelyek egymás után több osztállyal is fölhasználhatók.)”*
- A Petri-csésze használatát nem írtam be a javasolt módszerek közé, mert az nem melegíthető, és „szárazon”, közvetlen lánggal a kristályosító csésze sem.

17. FELADATLAP: Az indikátoroktól az országzászlóig

A) VÉLEMÉNYEK

- A sav-bázis indikátorok színei is mindig lenyűgözik a diákokat, ha a kísérlettervezés nem is volt bonyolult.
- Kifejezetten jó, élvezetes feladat volt a gyermekeknek. Időben is megfelelő.
- A sav-bázis feladatlap előkészítése nem volt egyszerű feladat. A vegyszerek viszonylag nagy mennyisége miatt. A végrehajtás már könnyebben ment. A zászlót csempén és kémcsőben is megcsináltuk.
- A gyerekek univerzális indikátor papírral dolgoztak és tanári kísérletben bemutattam univerzális indikátor oldattal. (Kevés oldatunk volt univerzálból.)
- Ez nagyon jó óra volt! Kényelmesen elértem a 45 percben. De ezt is vártuk ezzel a sok szép színnel.
- Minden rendben volt.
- Igen minden rendben volt :-)
- Sav-bázis: Jól összeállított feladatlap, itt is jó a motiváció, szívesen dolgoztak a gyerekek, és jól is haladtak. Az utolsó kísérletnél, még szívesen próbálkoztak volna, más országok zászlóinak elkészítésével is, de arra már nem maradt időnk.
- Rendszerben, megcsináltuk a feladatokat. Nem tudok semmi különlegesről beszámolni.
- A sav-bázis reakciókkal kapcsolatos tanulókísérletet nagyon élvezték a gyerekek. Az indikátorok színváltozásai és a szép színes oldatok mindig sikert aratnak. Jó ötlet volt a sók kémhatását is bevinni a kísérletekbe. A kémcsövek jelölésére én a számozást vezettem be, ahogy a képeken is látszik. A számokat természetesen a feladatlapon egyértelműen be lehet azonosítani a megfelelő anyaggal. Az univerzális indikátor színét a papíralapú indikátor dobozán lévő színkálával hasonlítottuk össze. (Mire lehet jó egy kiürült univerzális indikátor doboza!)
- Sikeresen túl vagyunk a 17. kísérleten. Jól sikerültek az egyes feladatok, szerették a gyerekek, tetszett nekik a sokféle színes reakció. A sók hidrolízise alapjáraton elég nehezen megy át a diákoknak, a kísérletektől függetlenül. Talán most, hogy közelebről láthatták és kipróbálhatták, többen megértették. Nem vagyok ez ügyben optimista, az ebben az osztályban tanuló néhány elkötelezett diák biztosan tudni fogja, nekik feltétlenül hasznos volt a kísérlet. A többséggel kapcsolatban nincsenek illúzióim, de motivációs hatása biztosan volt a tevékenységnek. Az előkészítésben nagy segítség volt a sok részletes háttérinformáció (mint ahogyan mindig is az szokott lenni), de most különösen hasznosnak bizonyult az a figyelmeztetés, hogy csak univerzális indikátor oldattal lehet egyértelműen kimutatni a sók hidrolízisét. Sok időt nyertünk ezzel az óra hasznos idejéből. Természetesen az előkészítés során mi is kipróbáltuk, hátha működik univerzális indikátor papírral, mert az oldatot arany árban mérik, de hát persze nem. Így viszont nagyon jó volt, hogy nem a tanulókísérletek közben kellett a hasznos időt magyarázkodással tölteni, hogy milyenek kellene lenni és miért nem mutatja pl. az indikátorpapír vagy a vöröskáposztalé a kívánt színt.
- Ahogy szóban is említettem a gyerekek élvezték. A hidrolízises feladatnál a magyar zászló készítésének annyira örültek, hogy még kémcsőben oldat formájában is megcsinálták, ennek örülnek a lányok az egyik képen. Ezt ők találták ki, s mivel belefért az időbe, így hagytam, hogy továbbgondolják a kísérleteket és a saját ötletüket is kivitelezzék.
- Ma elvégeztük a sav-bázis feladatlap feladatait, kicsit átdolgozva, mivel a leírás alapján nekem 200 db kémcsövet kellett volna a két osztálynak előkészítenem és elmosogatnom. A körömlakkok bemutatására szolgáló kis műanyag eszközünket használtuk, amit már ismersz. A képen látszik is. Időben végeztek vele a diákok, a kísérlettervező osztály csodálkozott, hogy most csak ennyi a terv. (Sajnos sokan hiányoztak közülük egy informatika verseny miatt). A káposztaléhez és az univerzális indikátorhoz nem ártott volna egy-egy színkálá. Valószínűleg az univerzális indikátorok között is különbség van, mert a KOH és szódaoldat között a miénk nem tett nagy

különbséget. A művészkedést nem értettem, mivel készen voltak a zöld és piros oldatok az előző kísérletből. A tanulóknak tetszett, mert színes. De ez nem meglepő, mert az indikátorok mindig tetszenek nekik.

- Nem főztünk káposztalevet, hanem párolt káposztával végeztük a kísérletet. Így jóval kevesebb kellett, és egyszerűbb volt. A színek így is jól kijöttek szerintem. A gyerekek is megállapították a különbségeket.

B) SZALAY LUCA VÁLASZAI

- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „Technikai segédlet” részében az „Anyagok és eszközök” listájába beírtam az alábbi megjegyzést:
„Megjegyzés: Vöröskáposztalé helyett egyszerűen kevés vízben párolt vöröskáposzta-darabok is használhatók.)”
- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „Előkészítés” részét az alábbi módon egészítettem ki: „A színtelen oldatokat feliratozott, műanyag pálinkás poharakban¹ vagy körömlakkok bemutatására szolgáló műanyag eszközben, esetleg festőpalettában is kiadhatjuk.”

18. FELADATLAP: A Janus-arcú hidrogén-peroxid

A) VÉLEMÉNYEK

- A redoxireakciók tanításában bevallom, én oxidációs szám párti vagyok, így nehézkesnek éreztem a bevezetőben szereplő feladatmegoldást az egyenleteknél és magát a kísérletes feladatot is, és itt sem adódik igazán jó kísérlettervezéses feladat.
- Nagyon sokat kellett vele küzdeni, de végül kijött. A koncentrációra nagyon-nagyon érzékeny a rendszer. Nekünk a leírásban szereplő koncentrációnál jóval kisebbet alkalmazva jött csak az ki, ami a cél volt.
- A lányok természetesen nagyon élveztek "játszani a tűzzel". Számomra a leírt folyamatok jelentettek különlegességet, de nem volt könnyű a gyerekeket is végigvezetnem az egyenletek értelmezésén. Bár ellenjavalltnak tartotta a feladatlap szerkesztője az oxidációs számok alkalmazását a hidrogén-peroxid reakcióinak magyarázatakor, mégis az rendkívül könnyen belátható volt a gyerekek számára, hogy ha az oxigén oxidációs száma hol nő, hol csökken, akkor a kétféle viselkedés magyarázata egyértelműen csak az lehet, hogy hol oxidáció, hol redukció történik. Sokkal egyszerűbben érthető volt ez a lányoknak, mint a hosszas, bár kimerítő magyarázatok, amelyeket természetesen elolvastunk, próbáltunk együtt végiggondolni és megérteni, éppen úgy, mint az oxidációs szám bevezetések. Kicsit nehéz volt a kálium-jodidos folyamat kétféle magyarázatát-megközelítését egy feladatlapon belül ügyesen megértetni:
1) Először azt kellett beláttatnom, hogy a reakcióban nem fejlődik oxigén.
Be kell valljam egy kis idő elteltével a kémcsőben tapasztalt "sercegés" felkeltette a lányok érdeklődését, és megengedtem, hogy még egy próbát tegyenek és második alkalommal behelyezve az izzó gyújtópálcát a kémcsőbe, az lángra lobbant.
2) Az elefántos fogkrém kísérletet már korábban is láttuk (a reakciósebesség témakörnél) és kimutattuk az oxigén jelenlétét. Itt a KI katalizátor voltát kellett hangsúlyozni, ennek viszont némileg ellene mond a keletkező jód megjelenése.
Középszinten talán nem szerencsés a KI kétféle viselkedését/szerepét láttatni egyazon órán... vagy legalábbis ügyesen kell tudni kimagyarázni, én például a hidrogén-peroxid koncentrációjának különbségére is utaltam a két kísérletben.

¹ A poharak megvásárolhatók pl. a www.palm.hu oldalon, 50 darab ára jelenleg 469 Ft.

Összegezve, számomra is érdekes volt szembesülni a hidrogén-peroxid változatos viselkedésével és talán a lányoknak is sikerült rácsodálkoznia, erre a különleges anyagra...

- A tanulók egy része nehezen rágta át magát a szövegen. Az oxidálódik - redukálószer de redukálódhat is, így oxidálószer egy kicsit nehezen volt követhető számukra. A kísérletet jól értelmezték.
- Én a magyarázatokhoz, egyenletrendezéshez oxidációs számokat használtam.
- A kísérletek 2-2 párosnál sikerültek és nem minden csoportban, nagyon meg kellett magyarázni a tapasztalatokat.
- A kísérletek nagyon jól szemléltetik a hidrogén-peroxid oxidáló és redukáló sajátosságát, csak sajnos nálunk valamiért fordítva működött a reakció. Az első kísérlet esetében a gyújtópálca meggyulladt, míg a második esetében elaludt. Ez adódhat a vegyszerek régisége miatt, a hidrogén-peroxid már kicsit régi volt, vagy a gyerekek nem jól alkalmazták a helyes arányokat. A másik csoportokban is ezek voltak a tapasztalatok. A feladatlappal kapcsolatban annyi észrevételem lenne, hogy az általam tanított 9.-es csoport info/angol tagozatos. Számukra nehézséget okozott a kísérletek előtti rávezető egyenletek kitöltése, mivel az oxidációs számokat nem készségi szinten tudják alkalmazni. Ez abból adódik, hogy az oxidációs szám kiszámítás szabályainak ismerete, már nem képezi a középszintű érettségi követelmény részét, így ebben a témakörben nem mélyedtünk el részletesen. A gyerekek ettől függetlenül nagyon élvezték a kísérleteket, és én is sokat tanulhattam a feladatlapok kipróbálása kapcsán.
- Megcsináltuk a hidrogén-peroxidos kísérletet. Én kémcsőben adtam ki az oldatokat, ráadásul már a keményítőt és a KI-ot összeöntve, hasonlóan a kénsavat és a permanganátot is, mert eszközzel egyszerűen nem bírok többet. Ezért nincs rajtuk gumikesztyű, mert magához a kémcsőhöz nem is kellett nyúlniuk.
- Sikerültek a kísérletek, ez talán a fotókon is látszik.
- Redoxi: jó feladatlap, megoldható és érdekes is. Elegendő volt az időnk rá, pedig nem a megfelelő időben végeztem el, ennek oka nálunk az iskolában keresendő. A 12. évfolyam mióta megkezdte a gimnáziumi éveinek végét járni – a ballagás előtti héttől kezdve – heti 1 óránk van, ha van, és van amikor az is csak 40 perces. Ezért nem gyakorló óráként, hanem új ismeret feldolgozóként vezettem be, számolva diákjaim régebbi tudásával. Az osztály jelentős része sok mindenre emlékezett, és ez nagyban hozzájárult az óra sikeréhez. Ehhez tartozik az is, hogy a kémiai reakcióknál már megbeszéltük a redoxireakciókat dióhéjban, így nem csak a 8. évre kellett emlékezniük.
- A redoxireakciók előtt elvégeztem újból az elefánt fogkrémje kísérletet, mivel előzőleg nagy sikert aratott. A redoxi egyenletek rendezése komoly kihívást jelentett a gyerekeknek. Különösen oxidációs szám nélkül, tulajdonképpen találgatva. Az oxidációs számokat egyébként én tanítom, és szeretik is a gyerekek. Legalábbis azon a szinten, hogy pl. a kén-, szén-, vagy nitrogén-vegyületek oxidációs számait kiszámolják. Egyenletet nem rendezünk oxidációs szám alapján, legfeljebb egy Mg égését. Maga a kísérlet sem sikerült teljesen egyértelműen. Legalábbis az oxigénkimutatás nem sikerült mindenkinek, ami ugye rendesen megkavarta a Janus-arcú hidrogén-peroxiddal kapcsolatos redoxi megállapításokat.
- A redoxireakciónál ahol oxigéngáz fejlődik, a leíráshoz képest kétszer annyi kálium-permanganát oldatot öntöttünk, mert csak így fejlődött annyi gáz, ami könnyen kimutatható volt.
- Ennek a reakciónak az egyenletrendezéséhez megadtam a H_2O_2 és $KMnO_4$ arányként az 5:2-t. Ez volt a kiindulási alapja a reakcióegyenletnek, mert csak így rendezhető egyértelműen (oxidációs szám alapján is ezt számolnánk ki).

- A 18. feladatlap megoldása során azt tapasztaltam, hogy kis kémcsőben jobb elvégezni a feladatot, mert gyorsan képződik oxigén a 2. feladatban, és mire a gyújtópálcát (remegő kézzel) a kémcsőbe teszik, akkor már alig tapasztalható változás.
- A jódkiválás esetén erősebb volt a pezsgés, és fellobbant a pálcá még jobban, a mangán esetében alig volt gázfejlődés, és a pálcá sem lobbant fel, hanem elaludt.
- Elvégeztük a 18. feladatlapot is. A színek nagyon jól kijöttek, de sajnos az oxigénfejlődés nem adta a várt különbséget, így azt elengedtük a redukálószer/oxidálószer eldöntésénél. Ugyanabból a hidrogén-peroxidból dolgoztunk. Lehet, hogy a koncentrációk nem voltak pontosak.

B) SZALAY LUCA VÁLASZAI

- A feladatlap honlapra feltöltött változata „Előkészítés” részébe beírtam az alábbi bekezdést: „A kísérletek nagyon érzékenyek a koncentrációkra. Ezért ki kell próbálni, hogy a rendelkezésre álló oldatok milyen térfogataránya esetén hajthatók sikeresen végre. Mivel a kálium-jodid (és sokféle más, esetleg kis mennyiségben szennyezésként jelenlévő anyag) katalizálja a hidrogén-peroxid bomlását, ügyelni kell arra, hogy a tanulók csak annyi és olyan koncentrációjú kálium-jodid-oldatot használjanak a kísérlethez, amelynek az esetében a jód keletkezése a keményítővel már éppen kimutatható. Kevés buborékképződés azonban a fenti okok miatt így is előfordulhat. Másrészt föl kell hívni a tanulók figyelmét arra, hogy az oldatok összeöntésekor tartsák készenlétben a parázsló gyújtópálcát, mert a keletkező oxigéngáz nagy része elég gyorsan eltávozik a kémcsőből, és azután már természetesen nem mutatható ki a jelenléte.”
- A feladatlap honlapra feltöltött változatának „tanári változat” részében lévő következő bekezdést az alábbi módon egészítettem ki: *„Megjegyzés: A házi feladat megbeszélésekor érdemes kitérni arra, hogy hiába ugyanazok a kiindulási anyagok akkor is, amikor a kálium-jodid oxidálja a hidrogén-peroxidot és akkor is, amikor katalizálja a bomlását, a koncentráció-viszonyok döntik el, hogy melyik reakció a domináns (meghatározó). Hangsúlyozni kell, hogy a két reakció párhuzamosan zajlik, és hogy sokféle anyag katalizálhatja a hidrogén-peroxid bomlását. (Ezért fordulhat elő, hogy az órai kísérletek közül a kálium-jodid-oldattal végzett esetében is kimutatható néha az oxigéngáz fejlődése.)*
- Az oxidációs számok és az azok alapján való egyenletrendezés normál tantervű osztályban nem kötelező tananyag. Ezért a feladatlap nem várhatja el ezek alkalmazását a tanulóktól. Természetesen, ha a tanár kolléga a szabadon felhasználható órakerete terhére megtanította ezeket a diákjainak, akkor saját maga átalakíthatja úgy a feladatokat, hogy az egyenletrendezések az oxidációs számok változására épüljenek. (Éppen ezért szerepelnek a feladatlapok Word fájlokban a kutatócsoport honlapján.)
- A 2. Kísérlet egyenletrendezése láncmódszerrel valóban csak úgy oldható meg, ha a tanulók rájönnek, hogy a hidrogén-peroxidban lévő oxigénből oxigéngáz fejlődik. Ezért ezekbe a kiegészítendő egyenletekbe minden feladatlapon beírtam a H_2O_2 elé a helyes sztöchiometriai számot (5). (A $KMnO_4$ minimális sztöchiometriai száma a K_2SO_4 képletéből következik.)

AZ ÖSSZES FELADATLAPRA VONATKOZÓ ÉSZREVÉTELEK

- A tapasztalatokról: a gyerekek minden feladatlapot élveztek, köszönjük a lehetőséget.
- Örülök, hogy részt vehetek ebben a kísérletben.
- Összességében: a diákjaim igencsak beleléptek a kamaszkorba, sokat kellett fegyelmeznem, főként az év vége felé. Az osztály kémia iránti vonzalma, érdeklődése erősen megoszlik. Vannak ügyes, érdeklődő, okos tanulók, és olyanok, akik számára a jó kísérletekkel sem értem el a várt eredményt. Bízom benne, hogy az egyszerre egy tényezőt változtatunk már mindenkinek megy elméletben, de a kísérletek tervezése több diáknak még mindig nehéz feladat. Azt hiszem a 2. feladatsor lehet hosszú távon a megfelelő a tanítás sikeréhez. Biztos vagyok még abban is, hogy az ország bármely általános iskolájában ezek a feladatsorok teljes egészében nem kivitelezhetők, főleg azok a feladatlapok nem, ahol az osztály több részre osztva más-más feladaton dolgozik.

Néhány alkalommal a tálcák előkészítése is nehézkes, itt is a teljes létszámra gondolok, én pl. 13 csapattal dolgozom, és ha különbözőek a feladatok, akkor nehéz órán mindent úgy megbeszélni, ahogy azt kellene. Ezért több esetben is vissza kellett térnünk, vagy még kísérlet elvégzése, vagy csak elemzése miatt. Én ezek ellenére is szívesen veszek részt a kutatásban, mert nagyon sok hasznos ötletet kapok a tanításhoz. A párhuzamos osztályban többször elvégeztem az 1. típusú feladatsort, vagy egy adott részét.

- A gyerekek véleménye szerint egyre hosszabbak a feladatlapok, és egyre több elméletet tartalmaznak. Sajnos a mi iskolánkban nem minden gyerek tud megbirkózni egy kétoldalas sűrűn teleírt szakszöveggel. Ha a kémia könyvekben is csupa ilyen leckék lennének, a kémia iránti motivációjuk rohamosan csökkenne. Az a meglátásom, hogy amennyit a tanulókísérletekkel tudom őket motiválni, szinte el is vész a hosszú mondatokkal teletűzdelt szakszöveg értelmezése során. Ezen még az sem segít, hogy mindig van egy "sztori" amire felépül a kísérletek rendszere. Én minden kísérleti óra végén ragaszkodom a közös ellenőrzéshez, hogy a félreértéseket tisztázzuk. Ez a megbeszélés mindkét kísérlet esetén csak a következő órába fért bele, ami a hatékonyság rovására megy.
- . A diákok is készítettek képet, s összességében nagyon élvezik, ha kísérletezhetnek.
- Az előkészítésben nagy segítség volt a sok részletes háttérinformáció (mint ahogyan mindig is az szokott lenni)...
- Az egyik osztályban ma végeztük el a kísérletet. Kérdésem lenne ezzel kapcsolatban. Ma sokan hiányoztak. (8 fő). Velük később lehetne-e pótolni a kísérletet, vagy nem? Ha igen, akkor szünet után pótolnánk. Egyébként azért számít a létszám. 7- 8.-ban bontott osztályban kísérleteznek az iskolánkban. 9. osztálytól erre nincs lehetőség. Pedig, azért jobb lenne. Jobban figyelemmel lehet kísérni, hogy mit csinálnak, s segíteni is jobban lehet, ha kérdésük van. Ezek a kísérletek lehetőséget teremtenének arra, hogy a kevésbé érdeklődők is a kémia felé forduljanak. Ha nyugodt, kedves a légkör, akkor ez még jobban segít, s ha mernek kérdezni az is nagyon jó dolog.
- Időben minden feladat belefért az egy órába, de csak ha nagyon pontosan kezdtünk, már a szünetben bejöttünk és mindenki elfoglalta a helyét, minden csoportonként ki volt készítve, és csak fél osztály volt a laborban.

SZALAY LUCA VÁLASZAI

- Továbbra is nagyon együtt érzek azokkal a kollégákkal, akik teljes osztályt tanítanak, mert az iskolában nincs lehetőség a kémiaórákon a csoportbontásra. Emiatt (a korábbi, hasonló kéréseknek megfelelően) az utolsó tanévre nem tervezünk olyan feladatlapot, ami elvárná azt, hogy a tanulók különböző csoportjai egymással párhuzamosan más-más feladaton dolgozzanak. Igyekszünk továbbá a feladatlapok szerkesztésekor az előkészítéshez és a mosogatáshoz szükséges időt is csökkenteni, pl. alternatív kísérleti eszközök használatával (csempén, körömlakk teszterben vagy festőpalettában, illetve injekciós fecskendő segítségével végzett kísérletek).
- A továbbiakban törekedni fogunk a túl hosszú, többszörösen összetett mondatok elkerülésére is. Sajnos azonban az évek előrehaladtával a kémia tananyag egyre több, és egyre magasabb absztrakciós szintet föltételez a diákok részéről. Miközben persze ők is változnak, és lehet, hogy az érdeklődésük más területek felé fordul. Ezért ebben a korban különösen fontos a motiváció, a tanulókat föltehetően érdeklő kontextusok megtalálása, amelyre minden feladatlap készítésekor nagy figyelmet fordítunk.
- A kísérletes órákról hiányzó tanulókkal természetesen pótolható a feladatlapok megoldása. (Csak a tesztek nem lehet később pótlólag megírtni a hiányzókkal.)
- A feladatlapok közül több is valóban nagyon alapos elméleti és gyakorlati előkészítést, pontos órakezdést és végig hatalmas koncentrációt kíván a tanár és a diákjai részéről is. Ha valaki úgy gondolja, hogy ezekkel együtt sem fogják tudni befejezni a munkát 45 perc alatt, akkor a későbbi

A „Megvalósítható Kutatásalapú KémiaTanulás” projekt 2018/2019. tanéve feladatlapjairól alkotott vélemények összegzése
MTA-ELTE Kutatásalapú KémiaTanítás Kutatócsoport, 2019. július 23.
Készült a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja keretében, 2016-2020

felhasználás során nyugodtan alakítsa át és egyszerűsítse bármelyik, a kutatás négy éve alatt kidolgozott feladatlapot. (Természetesen a kipróbálás alkalmával ez nem lehetséges, hiszen a pedagógiai kísérlet lényegéhez tartozik, hogy a tanórák a feladatlapokon leírtak szerint zajlanak le.)

Budapest, 2019. augusztus 6.

Dr. Szalay Luca
a „Megvalósítható kutatásalapú kémiaTanítás” kutatócsoport vezetője