

Tegyünk róla... (hogymé élmény legyen a kémia!)

Ne csak beszéljünk róla, próbáljuk is ki!

Egy kínai mondás szerint:

„Ha hallom, elfelejtem. Ha látom, megjegyzem. Ha csinálom, megértem.”

Ma is érvényes ez a bölcsesség, ezt minden tanár tudja. Mégis sokszor (időhiány, eszköz hiány, vagy csak egyszerűen fáradtság miatt) mintha elfelejtenénk ezt a nyilvánvaló igazságot. Vagy csak nincs megfelelő eszköztárunk? Ha készen állnának feladatlapok, internetes anyagok, szemléltető eszközök, jobban meg tudnánk dolgoztatni a gyerekeket? Valószínűleg igen. Ezért összegyűjtöttem a pályám során alkalmazott módszereket, összeállítottam egy fegyvertárat, amellyel tevékenykedtetni tudjuk a gyerekeket a kémia órákon. Vannak ezek között olyanok, amelyeket eltanultam másoktól, némelyiket továbbfejlesztettem, átformáltam, de sokat én találtam ki. Én olyan iskolában tanítok, ahol a kémiát, mint tudományt mutatjuk be a diákoknak, hogy választani tudjanak, milyen irányban kívánnak tovább haladni. De nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a mai kor gyermekeit erősebb ingerek érik, mint például minket diákkorunkban, más módszerekkel tudjuk fenntartani az érdeklődésüket, mint korábban. A természettudományos oktatás sem merülhet ki abban, hogy elmondunk tíz mondatot, és abból nyolcat visszakérdezzük. Környezetünk megismerését át kell élni, kérdéseket kell tudni feltenni, problémákat kell megoldani, sőt, élvezni kellene felfedezéseinket. De sajnos, még mindig ott tartunk, hogy a természettudományokat nem szeretik a tanulók, mert nehéz, mert nem értik, mert félnek tőle. Az igaz, hogy ebben benne van az is, hogy a mai gyerekek nem szeretnek, nem tudnak erőfeszítéseket tenni. Ezt is meg kell tanítani nekik. Ha valami csípőből nem megy, akkor nekiállnak nyafogni és panaszkodni a szüleiknek. De mi vagyunk az okosabbak, ki tudunk dolgozni olyan foglalkozásokat, amivel le tudjuk kötni őket, rá tudjuk venni őket, hogy szívesen dolgozzanak. Nem azt mondom, hogy minden óra ilyen lesz, a régi és új módszerek váltakozásával biztosan jobb eredményeket tudunk elérni, mintha nem foglalkoznánk vele.

Ha most valaki azt gondolja, hogy a tevékenykedtetve tanulás mai találmány, az téved. Kezdjük azokkal a módszerekkel, amiket több évtizede már eddig is használtunk. Ne dobjuk ki ezeket a jó öreg lehetőségeket, hanem poroljuk le, és frissítsük fel őket! Nagy előnyük, hogy nem igényelnek különösebb eszköztárat, vagy ha igen, az minden iskolában (akár otthon is) megtalálható.

Régi-új ötletek

Forrásanyag elemzés

Az érettségi feladatok között is szerepel ez a feladat típus, amelyben valamilyen szakmai témájú szöveg olvasása és megértése után kérdésekre kell válaszolni. Forrásanyagot számtalan helyen találunk (én már mindenhol azt látok), de saját magunk is írhatunk. Lássunk néhány példát!

Hírek elemzése

Ha figyelünk a mindennapi hírekre, gyakran találhatunk kémiai témájúakat. Szinte havonta hallunk olyan eseményekről, amik elkerülhetőek lettek volna, ha az embereknek alapvető ismereteik

lennének. A módszer nagy előnye, hogy csak a szöveget kell valamilyen módon hozzáférhetővé tenni, papír alapon, elektronikusan, vagy akár fel is lehet olvasni. Íme, egy példa:

<http://www.blikk.hu/aktualis/mereg-folyt-a-vonatbol/i863tn>

„Méreg folyt a vonatból

2011-08-11 18:49:00

Komárom - Mérgező, gyúlékony anyag szivárgott csütörtökön délután két vonattartályból a rendező pályaudvaron.

A megyei tűzoltók három órákor kapták a riasztást, hogy percenként 3 liter sztirol ömlik a sínekre. Mivel a vegyi anyag erősen tűzveszélyes és mérgező, ezért a területet azonnal lezárták, a vasúti forgalmat is felfüggesztették.

A megyei tűzoltók, a megyei veszélyhelyzeti felderítő csapat és a megyei katasztrófavédelem szakemberei is a helyszínre siettek. A tartályok hűtésével sikerült csökkenteni a folyadék szivárgását. A környezetre is veszélyes anyagot a szakemberek mindkét tartályból lefejtették a biztonságos szintig, A vasúti vegyi elhárító szolgálat emberei a fővárosból indultak a helyszínre, hogy megszüntessék a szivárgást – árulta el Petróczi Tímea, az országos Katasztrófavédelmi Igazgatóság szóvivője, aki hozzátette, vizsgálni fogják, mi okozta egyszerre a két tartály szivárgását.

A szobahőmérsékleten savvá alakuló sztirol a szervezetbe jutva gátolja a sejtosztódást, károsítja a vesét, a májat. „

Számtalan kérdést lehet feltenni a cikkel kapcsolatban. Kezdve a szóban forgó anyagok képletétől, tulajdonságaitól a felhasználásán át a veszélyességéig. De meg lehet kérdezni, hogy a hűtés miért lassítja a szivárgást, vagy milyen savvá alakul szobahőmérsékleten a sztirol (nem biztos, hogy minden igaz, amit írnak). Számításokat is lehet végezni, például, mennyi idő alatt folyik ki egy tartályból a sztirol.

A közelmúltban történt vegyi balesetről pedig egy látványos kísérlet jutott az eszembe. A nátrium-klorát és cukor összekeveredése heves égést, robbanást okozott. A „gumimaci halála” nevű kísérlet lényegében ilyen reakció. A cikket elemezve feltárjuk a kémiai hátteret, a kísérletben pedig bemutathatjuk, hogy miért veszélyes együtt tárolni ezt a két anyagot. Nézzük a hírt.

„A vádirat szerint a cég balatonfűzfői telephelyén nagyobb mennyiségben állítanak elő különböző vegyi anyagokat, így szennyvíztisztításhoz vas-kloridot, amelynek gyártásához nátrium-klorát és – egyes típusához – cukor is szükséges. A telepvezető a vegyipari technikus végzettsége és a rá irányadó foglalkozási szabályok ellenére nem volt tisztában a nátrium-klorát tulajdonságaival, így azzal, hogy éghető anyaggal együtt tárolni tilos, mert ezek keveredése esetén kisebb súrlódás

következtében is robbanás jöhet létre. A vádlott ezért nem tiltotta meg beosztottjainak, hogy a nátrium-klorátot a cukorral együtt tárolják, így 2016. december 22-én a raktárépületben a kristálycukor egy részét közvetlenül a nátrium-klorát mellé helyezték el.

Az egyik zsákból kiömlött körülbelül kétlapátnyi kristálycukor 2016. december 30-án a nátrium-kloráttal összekeveredett, és 15 óra 47 perckor meggyulladt. Ezt követően fél percen belül a helyiségben tárolt több mint 5 tonna nátrium-klorát és kristálycukor két alkalommal is – néhány másodpercnyi különbséggel – felrobbant.”

https://mno.hu/bunugy_baleset/vadat-emeltek-a-balatonfuzfoi-robbanas-ugyeben-2414465

Órai csoportmunka

Még az elektronikus korszak előttről származik ez a munkám. A redoxi reakciók gyakorló, ismétlő órájára készítettem. Borítékokban „A kémia története” című könyvből válogattam olyan szemelvényeket, amelyek a redoxi reakciókkal kapcsolatosak. Ezeket olyan borítékokba tettem, amelyeken a nitrogén atom lehetséges oxidációs számai voltak. A csoportok úgy kaptak borítékot, hogy a táblára felírt anyagokban meghatározták a nitrogén-atom oxidációs számát, és a megfelelő számmal ellátott borítékot kapták. A szöveg elolvasása és értelmezése után néhány kérdésre kell válaszolni. Az egyik boríték tartalma:

+5 boríték (a nitrogén-atom oxidációs száma például a salétromsavban, és a nitrátokban)

„Az arabok a fémfeldolgozás terén is újat alkottak... .. A módszer érdekessége azonban az, hogy a kioldás után az oldott réz-só réztartalmát vas segítségével vonták ki. Az oldatba vasdarabokat helyeztek, és a folyamat – az úgynevezett cementáció – során az oldatból réz vált ki.”

(Balázs Lóránt: A kémia története, Nemzeti Tankönyvkiadó 1996. 123. oldal)

1. Mit nevezünk redoxi reakciónak?
2. Írd fel az egyes atomok oxidációs számait!
3. Jelöld az oxidációs szám változásokat!
Hogyan változik az atomok oxidációs száma, ha oxidálódnak, illetve redukálódnak?
4. Mi oxidálódott, és mi redukálódott az adott folyamatban? Miért?
5. Mi az oxidálószer, és mi a redukálószer ebben a folyamatban? Miért?
6. Rendezd az egyenletet az oxidációs szám változások alapján!

Szorgalmi feladatok:

1. Mi a gyakorlati haszna, jelentősége ennek a feladatnak?
Keress cikket, képanyagot ilyen, vagy ehhez hasonló folyamatokról! (Gyűjtőmunka!)
 2. Készíts rajzot, hogyan képezed el a folyamat lejátszódását a gyakorlatban! (Fantázia!)
-

Áltudomány

Sokszor találkozunk olyan tévhittel, vagy szándékos félrevezetéssel, amit a megfelelő kémiai ismeretekkel ki lehetne védeni. Ha a homeopátiára, vagy a méregtelenítő elektronikus lábfürdőre gondolunk, a két legjelentősebb esetet idézzük. Elég ezeknek a leírását, használati utasítását elemezni, kiderül a turpisság, aztán mindenki döntse el, hogy hisz-e benne, vagy sem. Keressünk egy példát!

.....
<http://magneater.5mp.eu/web.php?a=magneater&o=a30ud8WNCz>

Részlet: „Ez a berendezés leginkább egy lábfürdőhöz hasonlítható, azzal a különbséggel, hogy a vízzel telt edénybe egy ionizátor kerül, ami alacsony áramerősségű áramot termel. Az egyenáram hatására elektrolízis kezdődik, és a salakanyagok talpunk mintegy 2000 pórusan át kidiffundálnak szervezetünkbe. Ez egy kellemes, kissé bizsergő érzést nyújtó folyamat. A kezelés kezdetén tiszta, átlátszó a víz, majd az elektrolízis hatására megdöbbszerű folyamat veszi kezdetét. A víz először világossárgává válik, majd annak függvényében, hogy a kezelt páciens szervezete mennyire terhelt salakanyagokkal, egyre sötétedik, akár rozsdabarnára, majdnem feketére is változhat.”

.....
Hogy mitől lesz sárgás, majd barna az oldat, nekünk, kémikusoknak más elképzelésünk van. Akár be is tudjuk mutatni a „méregtelenítést” még láb nélkül is.

Nem figyeltek oda kémia órán

Ebbe a kategóriába azoknak a kommentjeit gyűjtöm, akik valamilyen beszélgetős csatornán osztják a sületlenségeket. Gyakori kérdések, vagy bármilyen fórum valóságos kincsesbányája a butaságoknak. Elég szórakoztatóak a hozzászólások is, így egy kis vidámságot is tudunk csempészni az órákra. A feladat természetesen kijavítani a hibákat, helyretenni a borzalmakat. Most a helyesírásról nem is beszélünk! Lássuk!

.....
„HÁT en ezt a tortát most kevertem ki. De sztem ebből semmi nem lesz! Folyékony lötytyöt kaptam a hozzávalókból. Hogy lesz ez süti azt nem tudom!

De olyan folyékony volt Editnek is amikor mindent összerakott?

Még nincs kész már 1 órája sült. nem sok bele a 7 és fél dl tej? Vagy keves a 25 dkg liszt.?

1 liter =1000 ml, ebbe kell 75 ml, ami azt jelenti, hogy nincs 1 dcl sem. Durván fél bögre sincs.

Köszönöm. Valójában tisztába vagyok ám a mértékegységekkel, ez egy nemtudom milyen agykikapcs volt. Kapkodás közben. A mosógépbe is mindig 75ml mosószert öntök. Tudatosan. Most mégsem tűnt fel!

Akkor mi a fenéért nem dl-t írnak.

Mert nincs 1 dl

lehetne így is leírni de 0.75 dl-ert meg nehezebb lenne kiokoskodni.”

„Most szodabikarbona, vagy sütőpor?? Döntsük el!

Teljesen mindegy, hogy melyiket használod, de a szodabikarbonával nem fog összeesni ha kiveszed a sütőből.”

.....

Szövegértés

Egyre nagyobb probléma a tanulásban, hogy a gyerekek nem tudják értelmezni az olvasottakat. Mi azt feltételezzük, hogy első hallásra, olvasásra már tudják is, miről van szó, és már rohanunk is tovább. de érdemes időnként ellenőrizni, hogy tényleg beépült-e az új információ. Bemutatok egy lehetőséget, amelyben a szöveget és a hozzá tartozó kérdéseket én írtam. Segítségével rá tudjuk irányítani a figyelmet a szövegértési nehézségekre.

Példámban a 9. osztályos tanulóknak állítottam össze egy szemelvényt az anyagok csoportosításáról. 2-3 gyerek együtt dolgozik. Elolvasás és értelmezés után azt a feladatot kapják, hogy készítsenek egy táblázatot, amely az anyagok csoportjait tartalmazza, és helyezzenek el ebben a táblázatban konkrét megadott anyagokat. A besorolás a szövegben lévő információk alapján történik.

.....

„A körülöttünk lévő anyagokat különböző szempontok alapján csoportokba sorolhatjuk. Ezek a szempontok lehetnek a gyakorlatban való felhasználásukat lehetővé tévő tulajdonságok, de a kémikusok elsősorban az összetételükre kíváncsiak.

Az anyagok összetételük szerint lehetnek egyszerűek, vagy összetettek.

Egyszerű anyag az, amely még kémiai reakcióval sem bontható további összetevőkre, csak egy komponensük van.

Ilyenek az elemek, amelyeket a periódusos rendszerből ismerhetünk. Az elemek csoportosítását is finomíthatjuk: fémek és nemfémek elemekre, sőt a kettő között megemlíthetjük a félfémeket is. Keressétek meg a periódusos rendszerben, hol helyezkednek el ezek az elemcsoportok!

Az összetett anyagok több alkotórészből, vagyis komponensből állnak. Fizikai, vagy kémiai folyamattal alkotórészeikre bonthatók. Ilyen anyagok a keverékek és a vegyületek.

Alapvető különbség köztük az, hogy míg a keverékek komponensei között fizikai kapcsolat van, addig a vegyületek alkotórészeit kémiai kötések tartják össze.

Ennek következménye az lesz, hogy a keverékek alkotórészei megőrzik eredeti tulajdonságaikat, és arányuk változhat. A keverékek fizikai folyamatokkal választhatók szét.

Vizsgáljátok meg, hogy érvényesek-e a levegőre a keverékekre megállapított jellemzők!

Írd fel azokat a keverék szétválasztási módszereket, amelyeket általános iskolában tanultatok!

A keverékeket is feloszthatjuk két csoportra, a durva keverékekre, melynek alkotórészeit akár szabad szemmel is láthatjuk, de nagyítóval, mikroszkóppal biztosan, és az elegyekre, melyek olyan finom eloszlásúak, hogy még mikroszkóppal sem látjuk a komponenseit. Ide tartoznak az oldatok és a gázelegyek.

A vegyületekben a komponensek eredeti tulajdonságai nem felismerhetők, és arányuk állandó, a vegyületre jellemző.

Számítsátok ki a széndioxidban az alkotórészek atomarányát és tömegarányát!

A vegyületek csak kémiai folyamattal bonthatók alkotórészeikre, elemeikre.

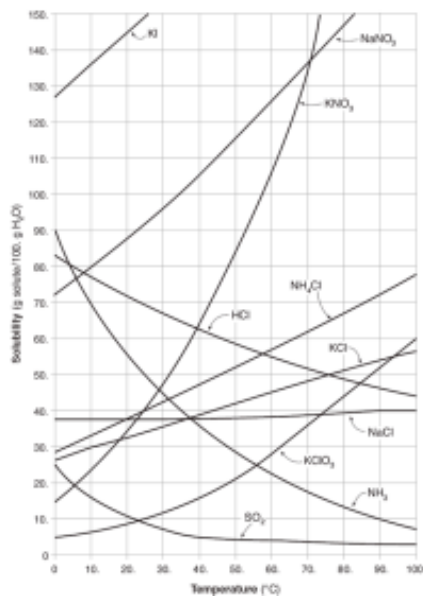
Vizsgáljátok meg, hogy érvényesek-e a vízre vonatkoztatva a vegyületek jellemzői!

Szokták az anyagokat még egy szempont alapján felosztani: a csak egyforma részecskéket tartalmazó anyagok a kémiailag tiszta anyagok. Ilyenek az elemek és a vegyületek. A keverékek nem kémiailag tiszták, mert különböző részecskéket tartalmaznak.”

Grafikonok elemzése

Sokszor célravezetőbb egy grafikon adatainak leolvastatása, és az adatok elemeztetése, mint csak elmondani a tényeket. Egyrészt a gyerekek dolgoznak, nem passzív résztvevők, másrészt a mondanivalónkat rögtön alá is tudjuk támasztani konkrét értékekkel. Nagyon sok kedvenc grafikonom van, bemutatok néhányat.

Oldatok



<https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/precipitation-reactions/>

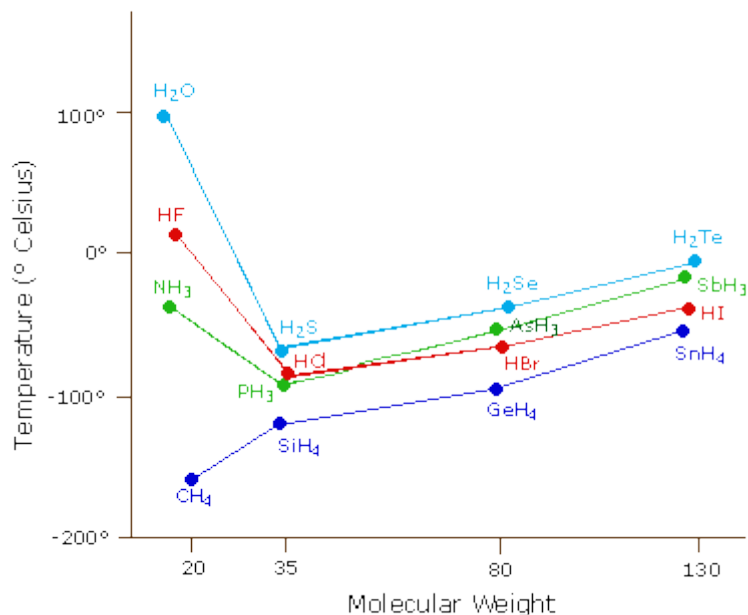
A táblázat adatai és tanulmányaid alapján válaszolj az alábbi kérdésekre!

1. Hány tömegszázalékos a telített NaCl oldat 90 °-on? (adatok a grafikonról)
2. Lehet-e egy oldatban nagyobb tömegű az oldott anyag, mint az oldószer? Állításodat a grafikon konkrét adataival igazold!
3. Mi az oldáshő? Melyik anyag (egy példa a grafikonról) oldáshője negatív? Miért? Lehűlést, vagy felmelegedést tapasztalunk az ilyen anyag oldása közben?
4. Melyik anyag (grafikon) esetén nagyobb a rácsenergia, mint a hidratáció-hő nagysága? Miért?

Melyik anyagnak pozitív a rácsenergiája?

5. A grafikon alapján mit tudsz mondani a gázok oldhatóságáról? Írj egy gyakorlati tapasztalatot ezzel kapcsolatban!
6. Melyik anyagból (grafikon) válik ki a legtöbb szilárd kristály, ha azonos körülmények között hűtjük telített oldatát? Miért?
7. Írd fel a KCl vízben való oldódásának egyenletét! Mit nevezünk hidratációnak?
8. Írd fel a HCl vízben való oldódásának egyenletét! Mit nevezünk elektrolitos disszociációnak?
9. Milyen részecskék vannak az ammónium klorid vizes oldatában? Milyen kölcsönhatások vannak ezek között a részecskék között?
10. Milyen hőmérsékleten azonos a KNO_3 és a NaNO_3 oldhatósága? Melyik esetben hány gramm oldott anyag válik ki, ha 100g vízzel készült telített oldatukat 20°C -ra hűtjük? Számításaidhoz a grafikon adatait használd!

Hidrogén-vegyületek forráspontjai



<https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virttxtjml/physprop.htm>

Ezzel a grafikonnal a másodrendű kötések lehet átismételni, illetve a forráspont, a másodrendű kötések és a molekulatömeg összefüggéseit elemezni. Látszik, hogy elsősorban a rácsot összetartó erő szabja meg a forráspontot, azonos kötéstípus esetén pedig a molekulatömeg. Ahogy nő a molekulák mérete, úgy emelkedik a forráspont.

Az oxigéntartalmú vegyületek fizikai tulajdonságai I.

Az alábbi táblázat minden vegyület-tíusból tartalmaz egy közel azonos moláris tömegű képviselőt. Töltsd ki a táblázat hiányzó adatait! (A butánt összehasonlításként írtuk a táblázatba.)

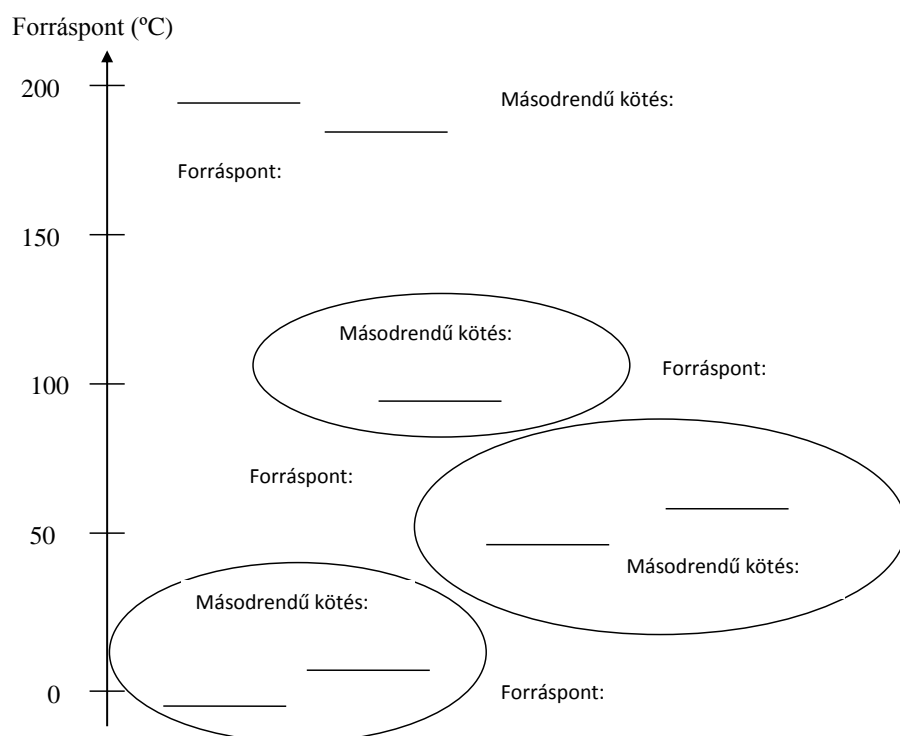
	Konstitúciós képlet	Vegyület típus	Moláris tömeg	Másodrendű kötés	Forráspont (°C)	Oldhatóság vízben
Bután					-1	
Etil-metiléter					8	
Propanon					56,5	
Propanal					48	20g/100g víz
Propanol					97	
Etilénglikol					198	
Fenol					181,7	8,3g/100g víz

A táblázat adatai alapján írd be az egyes anyagokat a grafikon megfelelő vonalaira!

A molekulák közötti másodrendű kötések szerint milyen három csoportba oszthatók ezek a vegyületek? Milyen a csoportok forráspontja? (Írd be a grafikon megfelelő helyére!)

Két vegyületnek kiemelkedően magas a forráspontja. Mi ennek az oka?

Milyen összefüggést találsz a másodrendű kötések, a forráspont és a vízben való oldhatóság között?



.....

Kísérletek

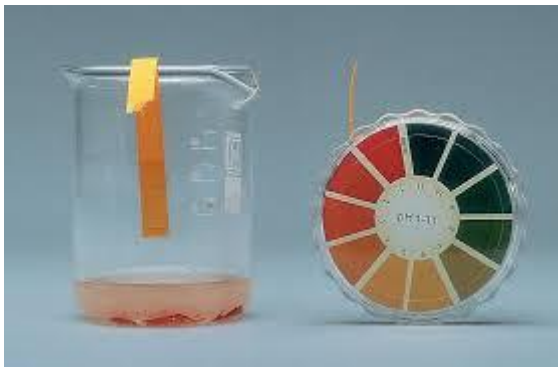
A kémia alapvető módszere, nélküle el sem tudjuk képzelni a tanítást. A hagyományos bemutató- és tanuló kísérletek mellett történtek újítások is. Emlékszünk a mikro-küvettes, vagy a csempés kísérletekre, vagy Obendrauf professzor orvosi fecskendő megoldásaira.

A jó öreg írásvetítőt sem dobtam ki, néhány kísérletet azzal vetíték ki. Például az etanol reakcióját nátriummal, vagy az oldat elektrolízist nagyon szépen lehet látni. Petri-csészében végzem a kísérleteket, mindenki meg tudja állapítani a tapasztalatokat.

Ha mi mutatunk be egy jelenséget, akkor úgy tudjuk bevinni a munkába a gyerekeket, hogy előre felteszünk kérdéseket, megfigyelési szempontokat. Ez irányítja a figyelmüket, és érdekeltté teszi őket az együttműködésben.

Az első példa is ilyen, én mutatom be a fenol tulajdonságait, mert ez a vegyszer mérgező és nagyon erős szagú. A látottak alapján kell a tanulóknak a feladatlapot kitölteni.

A fenol vizes oldata



https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia_10-A_fenolok-100247

Számold ki a fenol moláris tömegét!

Milyen halmazállapotú szobahőmérsékleten a fenol? Indokold állításodat!

Milyen a fenol színe, szaga?

Hogyan oldódik a fenol vízben? (nem, rosszul, korlátozottan, jól, korlátlanul)

Mi ennek a molekulaszervezeti magyarázata?

Milyen kinézetű a telített fenol-oldat?

Milyen színű a fenol-oldatban az univerzál indikátor?

Milyen kémhatást jelez?

Írd fel a fenol és a víz reakciójának egyenletét, és nevezd meg a termékeket!

Mi a sav, és mi a bázis ebben a sav-bázis reakcióban?

Hasonlítsd össze az etanol-víz elegy kémhatásával a fenol-oldatét! Mi a különbség?

Mi ennek a magyarázata?

.....

Ha tanulókísérletet végeznek, akkor célszerű feladatlapot készíteni hozzá, amellyel irányítani tudjuk munkájukat, és kérdéseinkkel kapcsolni tudjuk az elméleti anyaghoz. (Egy foglalkozáson belül váltani is lehet a bemutató- és tanulókísérleteket.)

Mutatok egy példát.

.....

Alkánok reakciói

1. Figyeljük meg a Bunsen-égő lángját zárt, és nyitott légrés esetén!

(A kísérlet kemping palackos gázzal, szakács fáklyával, vagy öngyújtóval is elvégezhető.)

Tapasztalatok:.....

Melyik esetben tökéletes az égés, és melyikben nem?

Mi az oka a láng eltérő színéne

Milyen veszélyeket rejt, ha nem tökéletes az égés?

Milyen két fő összetevője van a városi hálózatban lévő gáznak?

(Milyen alkán van a kemping palackos gázban, szakács fáklyában, öngyújtóban?)

Írd fel a közülük nagyobb szénatom-számú összetevő égésének egyenletét!

Számítsd ki a folyamat reakcióhőjét! A szükséges képződéshő értékeket keresd meg a Függvénytáblázatban!

Exoterm, vagy endoterm a folyamat?.....

Az alkánok milyen felhasználási területei következnek ebből?

1.....2.....

2. Cseppentsünk porcelán tálba kevés benzint! Várjunk egy kicsit, utána tartsunk fölé égő gyújtópálcát!

Mi a magyarázata annak, hogy a benzin erősen tűzveszélyes?

Petri csészében lévő vízre cseppentsünk kevés benzint, gyújtjuk meg!

Tapasztalat:.....

Magyarázat:.....

Nem csak nem lehet, de kifejezetten tilos égő benzint (és bármilyen kőolaj származékot, olajat) vízzel oltani!

Nézzetek meg egy erről készített videót, és fogalmazzátok meg, miért!

Milyen szénatom-számú szénhidrogénből lehet a legtöbb a motorbenzinben?.....

Honnan gondolod?.....

Milyen szénatom-számú szénhidrogénből lehet a legtöbb a kísérletben használt folttisztító benzinben?.....

Írd fel ennek az alkánnak az égési egyenletét!

3. Gyűjtsunk meg paraffin gyertyát!

Hogyan tudjuk azonosítani az égés termékeit?

Milyen szénatom-számú alkánokat tartalmazhat a paraffin?.....

Írd fel közülük az egyik égésének egyenletét!

4. Az alkánok tökéletes égése során is keletkezhet környezetkárosító anyag. Melyik?

Milyen kárt okoz?.....

Hogyan lehet ez ellen védekezni?

5. Milyen típusú reakciókban vesznek részt az alkánok?

1.....

2.....

3.....

Ezek közül miért csak az égést tudjuk az órán bemutatni, vizsgálni?

Felhasználható anyagok: folttisztító (seb) benzin, paraffin gyertya, desztillált víz, meszes víz

Felhasználható eszközök: Bunsen-égő (kemping palack, szakács fáklya, öngyújtó), gyufa, homok a gyufának, gyújtópálca, borszeszégő, Függvénytábla, számológép, porcelán tál, cseppentő, Petri csésze, paraffin gyertya, hideg üveglap, 200 cm³ főzőpohár, fém pálca, cellulóz vatta

Érdeemes otthon elvégezhető kísérleteket ajánlani a gyerekeknek, aminek kipróbálásáért, bemutatásáért jutalmat lehet kapni. (Ma már képeket és videókat is tudnak készíteni a diákok, amit közösen megnézetünk.) Példának néhány élelmiszerekkel kapcsolatos jelenséget említek. Ki lehet mutatni az élelmiszerek keményítő tartalmát jóddal (Betadin oldattal). Lehet készíteni „műmézet”, répacukor és citromlé főzésével, de egy egyszerű puding készítése is tiszta kémia. Előállíthatnak pezsgőport szódabikarbóna, citromsav (vagy borkősav) segítségével (ízésíteni Bolero italporral lehet). Utána lehet járni az E-számoknak, bebizonyítva, hogy nem mind közellenség, és találkozhatunk egy-két meglepő anyaggal is köztük.

Találd ki, mi az!

A kísérletezéshez sorolom a legutóbbi ötletemet. A történet onnan indult, hogy tavaly Karácsony előtt végre én is megcsináltam a neten régóta látott kémikus karácsonyfát Bunsen-állvánnyal, lombikfogókkal, lombikokkal, bennük színes folyadékokkal. Nagy sikere volt a művemnek, mindenki azt kérdezgette, milyen oldatok vannak az edényekben. Azt mondtam, jó pontot kap, aki kitalálja. Nagyon jó játék volt, ügyesek és ötletesek voltak a gyerekek. Rögtön a továbbfejlesztésen

gondolkodtam, és indítottam egy játékot. Kitettem az asztalra különböző anyagokat, a gyerekeknek pedig meg kellett állapítani, mi minden lehet az üvegedényekben. A megoldásokat egy szavazóurnához hasonlatos dobozban gyűjtöttem, a legjobb megoldásokat jutalmaztam. Azt is díjaztam, ha nem találta el valaki, az anyagokat, de ötletes, kreatív elképzelést írt le. Például a kedvencem az, amikor két lezárt kémcsőben (tehát csak nézegetni szabad) két-két egymással nem elegyedő folyadékot teszek, az egyik alul lila, fölül színtelen, a másik fordítva, fölül lila, alul színtelen. Milyen oldatok lehetnek? Több variáció is lehetséges!

Tesztcsíkok

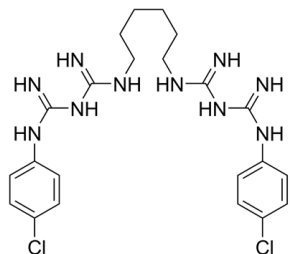
Másik ötletem is a kísérletekhez sorolható. A készen kapható tesztcsíkok adták az ötletet ahhoz, hogy készítsünk ilyeneket magunk is. Például ha lilakáposzta (vagy más hasonló természetes indikátor) levébe áztatott szűrőpapír csíkokat megszáritunk, a gyerekek kiválóan vizsgálhatják vele a különböző anyagok kémhatását. Vagy kálium-jodid és keményítő oldattal kezelt papírral a klórgázt (vagy más oxidálószer) mutathatjuk ki. Tovább is lehet fejleszteni a lehetőségeket, ki lehet találni további tesztcsíkokat különböző anyagok kimutatására.

Olvasd el a címkét!

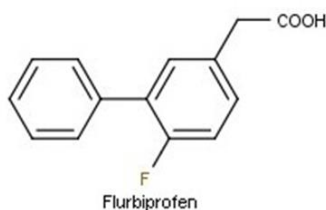
Bizony, nagyon tanulságos a mindennapokban használt anyagok címkéinek elolvasása. A feladat az, hogy írják fel az összetevőket, és aminek tudják, rajzolják fel a szerkezeti képletét. Vannak egyszerűbb vegyületek is, de találunk nagyon bonyolultakat is. A nagyobb molekulák esetén a netről töltsék le a képletet, itt az lesz a feladat, hogy a szerves kémia órákon tanult funkciós csoportokat karikázzák be.

Keresgélhetünk olyan gyógyszerek között, mint például a torokfertőtlenítők.

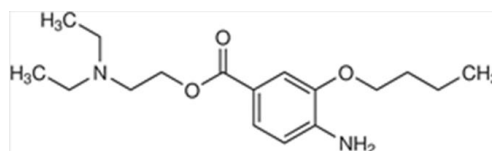
Septofort – klórhexidin



Strepsils



Mebucain



De a kozmetikumokban is sok ismert és kevésbé ismert (de a nevük alapján kikövetkeztethető) anyagot találunk. Megmagyarázhatjuk a micellás víz mibenlétét, de a tisztítószeres is kiapadhatatlan forrásai a gyűjtőmunkának.

Modellezés

Most nem azokra a modellekre gondolok, amelyeket az iskola megvásárol, ha tud, mivel elképesztően drágák. Nagyon nagy szükség van ezekre is, mert szemléletessé teszik az anyagot, főleg a térbeli elképzelésben segítenek. Most néhány saját magunk által elkészíthető megoldást említek, amelyek nagyon ötletesek, és a gyerekek is dolgozhatnak velük.

Bizonyára mindenki ismeri a lufikkal, vagy szappanbuborékokkal modellezett molekulákat. Egy hallgatómól láttam a p-pálya bemutatását úgy, hogy papírból kivágta a metszetét, fonalat ragasztott rá, és megpörgette. Így a tengelyszimmetriája is kiválóan bemutatható.

A molekulák alakjának forráspontot befolyásoló hatását gyurmával szoktam bemutatni.

Csoportonként négy gombócot adok a gyerekeknek, nekik kell kigyúrní a „molekulákat”. Háromféle formát kell készíteni, az egyik gömb, a másik rögbi-labda, a harmadik giliszta alakú, mindegyikből négyet formáztatok. Ha elkészültek, írásvetítőre teszem őket egymás mellé, és elemeztetem a tanulókkal, hogy melyik esetben tapadnak egymáshoz a legnagyobb felületen, ezért melyik esetben a legerősebb a vonzás a molekulák között. Ezzel a molekulák alakjának forrásponót befolyásoló hatását tudom szemléltetni.

Nem az én ötletem, de szeretem alkalmazni (főleg Karácsony előtt) a sütemény modelleket. Kis kerek kekszekre szén- és hidrogén-atomokat írunk (vagy atomcsoportokat), és összerakhatunk belőlük szerves molekulákat. Vagy süthetünk ehető periódusos rendszert.

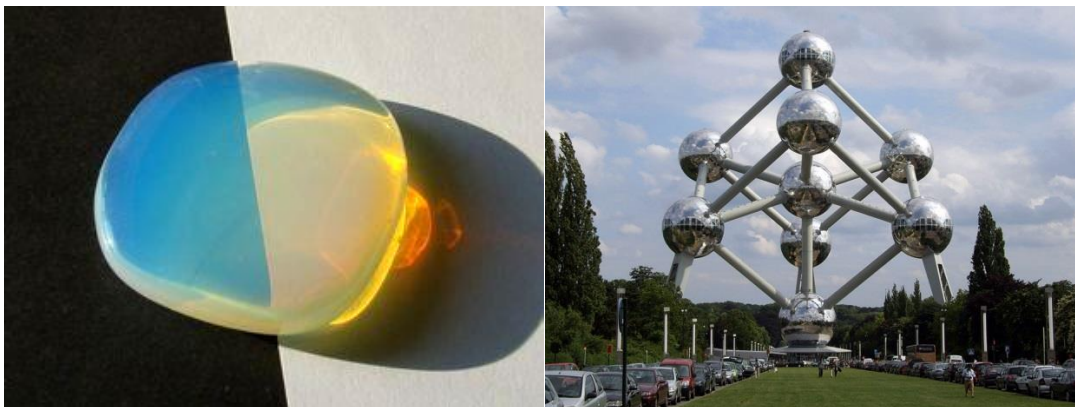
Valahol láttam egyenletrendezést a lego játék darabjaival. A tömegmegmaradás törvényét alapszinten jól lehet szemléltetni, és szívesebben dolgoznak vele, mintha csak egy tollal kínlódnának a papíron.

Képek, videók

Régóta színesítjük foglalkozásainkat képekkel, videókkal. Ha azt szeretnénk, hogy a gyerekek ne csak passzív szemlélői legyenek a vetítésnek, adjunk nekik előre kérdéseket, megfigyelési szempontokat. Lehet ebben az esetben is feladatlapot összeállítani, ami ráirányítja a figyelmet a fontosabb tartalmakra, illetve elemezteti a látottakat.

Most egy olyan példát hoztam, amelynek a „Magyarázd meg!” címet adtam. Sokszor találkoztam gyönyörű fotókkal, és szerettem volna, ha másokkal is megoszthatnám. Közülük a legtöbb kapcsolatba hozható valamilyen természeti, fizikai, vagy kémiai jelenséggel. Ettől kezdve már vadászom a képeket, és felteszem a kérdést a tanítványaimnak: mit látnak a képen, és hogyan magyaráznák a látottakat.

Néhány példa:



https://www.itp.uni-hannover.de/fileadmin/arbeitsgruppen/zawischa/static_html/scattering.html

<http://gigapan.com/gigapans?tags=atomium>



<https://9gag.com/gag/aydq2gb/cherry-underwater>

<http://www.nurseriesonline.com.au/plant-index/perennial-plants/pulmonaria/>

Számolási feladatok

Senki sem szereti. Tanítani sem szeretjük. Igyekszünk minél kevesebb számítást beletenni a tananyagba, mert csak nyűg. Miért kell egyáltalán számolni? Nem lehetne valahogy megúszni? Nem! A mérések, számolások szükségesek. Azért alakultak ki a számok, mert nélkülük csak a levegőbe beszélünk. Ha nem támasztjuk alá megállapításainkat konkrét adatokkal, akkor hogyan bizonyítjuk igazunkat? Inkább azon dolgozzunk, hogy megszerettedünk velük. Na, jó, megszerettetni nem fogjuk, akkor tegyük elviselhetőbbé.

Én saját magam írok számolási feladatokat, méghozzá úgy, hogy valamilyen hétköznapi eset, probléma megoldása legyen. Sokszor beleszövök valami izgalmas, érdekes, vagy vicces fordulatot. Igyekszem a gyerekek számára érzékelhetővé, átélhetővé tenni a feladatokat. Mutatok néhány példát.

„Nagypapának ég a gyomra, bevesz egy teáskanál szódadibikarbónát. Milyen térfogatú standard állapotú széndioxid gáz keletkezik?”

Ahhoz, hogy meg tudjuk oldani a feladatot, több mindent meg kell beszélünk. Milyen tömegű egy kis kanál szódadibikarbóna (közelítőleg 5 g), milyen folyamat játszódik le, föl kell tudni írni a reakció egyenletet, milyen gáz keletkezik, hány mól az 5g szódadibikarbóna, hány mól gáz keletkezik, végül mekkora a térfogata az adott körülmények között. Ki lehet térti arra is, hogy a gáz a nagypapa gyomrában nem standard állapotú, ki lehet következtetni, hogy a kiszámolthoz képest milyen térfogatú lesz a gáz, sőt az ügyesebbekkel az állapotegyenlet alkalmazásával pontosan is ki lehet számoltatni.

Kilencedikben, amikor elkezdjük a számolásokat, kicsit fel szoktam dobni a feladatokat. Lemérek 6 g szenet, és a segítségével szemléletesebbé tesszük a mennyiségi viszonyokat. Például kiszámítatom, hogy hány atom, proton, neutron, elektron van ennyi szénben. A gyerekek azt a feladatot kapják, hogy különítsenek el belőle annyit, amennyiben megadott számú atom, proton, neutron, elektron van. Természetesen csak közelítőleg lehet megoldani a feladatot, olyan adatokat adok meg, ami a 6 grammos mennyiség fele, harmada, negyede. A tanulók is készíthetnek egymásnak kérdéseket. Ugyanezt meg lehet csinálni 4 g kénnel, vagy egy pohár vízzel. A vízben kiszámolhatjuk a molekulák, de az atomok számát is. Egy mérőhenger segítségével kiönthetünk a pohárból a megadott feltételeknek megfelelő mennyiségű vizet. A térfogatból tömeget kell számolni, amihez a víz sűrűségét ismerni kell. A lehetőségeknek semmi nem szab határt, új és új feladatokat találhatunk ki.

Végezd el az alábbi feladatokat, minden esetben a füzetedbe írd fel a számításaidat!

- A tálcán pontosan kimért mennyiségű kén található.
Mennyi a tömege, ha tudjuk, hogy $7,5 \cdot 10^{22}$ db kénatom van benne?
Különíts el a kénporból annyi részt (csak szemmértékkel), amennyiben $3 \cdot 10^{23}$ db proton van!
Állításaidat számításokkal indokold!
- A tálcán lévő mérőhengerrel mérj ki 10 cm^3 vizet!
Mennyi a tömege?
Mennyi az anyagmennyisége, és hány db hidrogén atom van benne?
Önts ki a vízből a főzőpohárba annyit, amennyiben $7,5 \cdot 10^{23}$ db oxigén atom van!

- A kémcsőben 1g mézskő van kimérve. Csepegtess rá sósavat! Mutasd ki a keletkező gázt! Ha a mézskő teljes mennyisége elreagálna, hány mol és hány g gáz keletkezne? Hány db gáz molekula fér el a kémcsőben, ha tudjuk, hogy ilyen körülmények között ennyi gáz 12-szer tölti meg a kémcsövet?

.....

Végeztethetünk még számításokat a vízkőoldással (mennyi háztartási sósav szükséges adott mennyiségű vízkő feloldásához), az ásványvizek ásványi anyag tartalmával (mennyi ásványvíz fedezné a napi ajánlott kalcium-ion bevitelt), a napi energia bevitellel (hány gramm szőlőcukor elégetése fedezné a napi energia igényünket), vagy a szappanfőzéssel (házi szappan főzésének a receptje alapján ki lehet számítani a sztöchiometriai arányokat) kapcsolatban. Összeköthetjük a számolásokat kísérletekkel (kémiai reakciók, oldatok készítése, befőtt, vagy savanyúság levének elkészítése recept alapján, titrimetria), vagy képek, videók, grafikonok elemzésével. Szeretem, ha a tanítványaim fejben számolnak, illetve megbecsülik az eredményt. A lényeg az, hogy legyen elképzelésük a dolgokról, értsék, amit csinálnak, meg tudják tervezni a számításaikat. Ennek alapja, hogy érdekelje őket az eredmény, tehát a mindennapokban előforduló problémákkal foglalkozunk.

Novellák elemzése

Nem tévedés, vannak olyan irodalmi művek, amelyekben természettudományos jelenségek, problémák szerepelnek. Például egy Agatha Christie novellában a tapéta egyes virágait lakmuszpapírra cserélték, és ammónia gázzal kékre változtatták. Ezzel a hátborzongató jellel ijesztgettek egy arra hajlamos hölgyet. Egy másik regényben (Erle Stanley Gardner: A fuldokló kacska esete) detergenst tettek vízbe, amiben egy szegény kiskacska elsüllyedt. Mi meg tudjuk magyarázni a jelenséget a szappan molekulák felépítésével, és működésével, de a történetnek izgalmas fordulatot ad. Az írók is szeretnek tudományos eredményeket szőni a műveikbe, érdekesebbé és titokzatosabbá teszi azokat.

Részlet Agatha Christie: A kék muskátli című novellájából.

„- A nővérek - felelte Miss Marple - mindig hordanak maguknál lakmuszpapírt, nem igaz? Hogy ... hát szóval, hogy vizsgálatokat végezzenek. Nem a legkellemesebb téma, ne is időzzünk el ezen tovább. Egy darabig én is dolgoztam ápolónőként. – Finoman elpirult. – Sav hatására a kék szín pirossá változik, a piros pedig lúg hatására kékké. Nem olyan nagy ügy egy kis piros lakmuszpapírt ráragasztani (a tapétán) egy piros virágra – közvetlenül az ágy mellett, persze. Aztán pedig, amikor a szegény asszony a repülő-sójából szippantgatott, az ammónia erős kigőzölgése a virágot kékké változtatta. Rendkívül agyafúrt ötlet. A muskátli természetesen akkor még nem volt kék, amikor Mrs. Pritchardra rátörték az ajtót – ki figyelt akkor arra? Csak később tűnt föl nekik. Amikor a nővér kicserélte az üvegcséket, a szalmiák-sót egy ideig szorosan a tapétához tartotta, gondolom.”

Milyen céllal írták a szemelvényt?

Milyen vegyi anyagok szerepelnek a szövegben?

Mikor savas, illetve lúgos egy vizes oldat?

Mit nevezünk erős savnak, bázisnak?

Mit nevezünk gyenge savnak, bázisnak?

Felfedezel-e sav-bázis reakciókat a forrásanyagban? Melyek azok? Írd fel a folyamatok egyenleteit!

Mit nevezünk sav-bázis reakciónak?

Van-e közömbösítési reakció a szövegben? Melyik? Írd fel az egyenletét! Mit nevezünk közömbösítésnek?

Melyek azok a sók, melyek vizes oldatának kémhatása semleges, savas, illetve lúgos? Magyarázd el, miért!

Milyen színváltozást okoznak a lakmuspapíron a repülő-sóból eltávozó gázok?
Milyen egyéb színváltozást tudunk elérni egy képen (vagy annak részletén) a novellában említett módon?

A jelenséget be is mutattam a gyerekeknek, nehogy azt higgyék, hogy csak az író fantáziájában született.

A neten találtam egy oldalt: Sherlock Holmes kalandjai a kémiával. Hasonló az elképzelés, mint az általam készített feladatban, egy novella alapján kérdések megválaszolása során jutunk el a megfejtésig.

<https://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/tudakozo/holmes/>

Riedl professzor úr festményeken fedezett fel, és javasolt elemzésre kémiai problémákat.

<http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/hidverok/riedel-alkimia.html>

Irodalmat és művészeteket tanító kollégáink nem is sejtik, hogy a mennyi kémia rejtőzik az ő területükön is.

Ezek voltak azok a megoldások, amelyeket én hagyományosnak gondolok, mert valamilyen formában ősidők óta használjuk. Alkalmazásukhoz minimális felszereltség is elég, de ha rendelkezésünkre áll korszerű technika, akkor sokkal látványosabbá, a gyerekek számára vonzóbbá tehetjük a tanulást.

Új módszerek

A továbbiakban azt szeretném bemutatni, hogy milyen korszerű módszereket kíván meg a mai gyermekek oktatása, nevelése. A felgyorsult technikai fejlődés, életkörülményeink változása megköveteli, hogy haladjunk a korral. Tanítványaink ingerküszöbe alaposan megváltozott, körülöttük minden harsog, vibrál, rohan, ha ébren akarjuk tartani a figyelmüket, nekünk is be kell vetni az újdonságokat. De azért túlzásba sem szabad esni, mert előbb-utóbb ráunnak erre is, mi pedig csak újabb szenzációval tudjuk túlszárnyalni az előzőt, és hol lesz ennek a vége? Változassuk a módszereinket, szoktassuk a gyerekeket az alapos munkára, és időnként csillantsuk meg újdonságainkat.

A modern módszereket is két csoportba osztottam. Az egyikbe azokat tettem, amelyekhez nem szükséges különösebb technika, a másikba pedig azokat, amelyek elektronikus eszközöket igényelnek. Természetesen mindent meg lehet oldani hagyományosan és vadonatúj eszközökkel is (ma már a gyerekek el sem indulnak okos-telefon nélkül), de van, amit csak ezekkel tudunk elvégezni.

Technikai eszközöket nem igénylő lehetőségek

Projekt munka

Csoportban, meghatározott témakörben történő együttműködés, melynek eredménye egy előadás, poszter, vagy bármilyen, a munkát bemutató produktum. Bevallom, alapórán nem szoktam használni ezt a munkaformát, egész osztályban heti két órában nincsenek meg a kellő feltételek. Az érettségire való felkészítésben sem célszerű alkalmazni. Viszont a szakköri foglalkozásokon nagyon jól működik, ehhez az kell, hogy kialakuljanak lelkes csapatok, akik hosszabb ideig kitartóan tudnak dolgozni. Legtöbbször én javasolok valamilyen témát (a fodrászok vegyi anyagai, a bor kémiája, reakciók gélekben), de van, amikor a gyerekek szeretnék utánajárni bizonyos területeknek (a motorolajok elemzése, kémia a restaurációban), de sokszor csatlakozunk egy iskolai, vagy országos rendezvényhez (a víz kémiája a Kémia Nemzetközi Éve kapcsán, kémia a reneszánsz korban, a Fény Nemzetközi Éve során fény a kémiában). A munkaforma lényege, hogy önállóan (kis segítséggel) dolgozzanak, tervezzenek, kísérletezzenek, elemezzék az eredményeket, és végül összeállítsák a beszámolót

munkájukról. 2015-ben idegen nyelven (angol, német, spanyol) is készítették, és előadtak rövid munkákat.

Szerepjáték

A tantervben is szerepel a dráma tantárgy, ami annak a fontosságát jelzi, hogy a gyerekek bele tudják élni magukat bizonyos helyzetekbe, és szavakkal, vagy mozdulatokkal ki tudják fejezni álláspontjukat. Nos, ezt kémia órán is tudjuk hasznosítani. Ismertetek néhány lehetőséget.

Például indíthatunk vitát úgy, hogy két (vagy több) diák képvisel egy-egy elméletet, és megpróbálják meggyőzni egymást az igazukról. Egyrészt érvelniük kell a saját elképzelésük mellett, másrészt meg kell cáfolni a másik fél állításait. Ilyen vitát lehet indítani például a „vis vitalis” elméletet védő Berzelius, és az azt megdöntő Wöhler között. Vagy az atomok létezését hangoztató Démokritosz, és az azt tagadó Arisztotelész között.

A másik lehetőség a szerves kémiában az addíció és a polimerizáció folyamatát bemutatni a gyerekekkel úgy, hogy a kötéseket kézfogással jelképezzük. Talán jobban megértik a maradék nélküli egyesülést, vagy a hosszú láncmolekulák keletkezését. De bármilyen más folyamatot is el tudunk játszani, például az aktivált komplexum keletkezését, a félig felbomlott régi, és a kialakulóban lévő új kötésekkel.

Természettudományos laboratóriumok

A természettudományos laboratóriumok építése is az utóbbi években indult meg. Nem is kell mondani, mennyire kibővültek a lehetőségeink. Nagyobb teret kap a tanulói kísérletezés, laboránsok könnyítik meg a munkát, előre elkészített gyakorlatok, feladatlapok állnak rendelkezésünkre, a technikai felszereltség a legkorszerűbb. Ezek a feladatlapok a legtöbb labor honlapján elérhetőek, és felhasználhatók, de legalább a saját laborunk anyagait meg tudjuk kapni. Én szeretek magam is összeállítani gyakorlatokat, mert nem mindig tudom használni az kész munkákat. Ilyen körülmények között a gyerekek foglalkoztatása sokkal könnyebb, így olyan élményeket nyújthatunk nekik, amiről a tanteremben álmodni sem mertünk. Már az is újdonság, ha a megszokott foglalkozásainkat áthelyezzük a laborba.

Az általam készített laboratóriumi gyakorlatok közül egyik részletét mutatom meg.

Vegyszerek a háztartásban

1. Tisztítószerek

a./ Sósav



Önts háztartási sósavat kémcsőbe és vizsgáld meg univerzál indikátorral a kémhatását!

Írd fel a kémhatást okozó reakció egyenletét!.....

Tegyél kémcsőbe mészkőport, vagy mészkő darabokat! Önts rá kevés sósavat!

Azonosítsd a keletkező gázt!

Jegyezd föl a tapasztalatokat!.....

Írd föl a reakció egyenletét!.....

A kísérlet alapján milyen felhasználási területét tudod megemlíteni a sósavnak?

b./ Hipó



Önts kevés hipót kémcsőbe, vizsgáld meg a kémhatását!.....

Színes papírdarabra cseppents hipót! Mi történik vele kis idő múlva? Miért?

A kísérlet alapján mire használjuk a hipót a háztartásban?.....

Mi itt a hipó kémiai szerepe?.....

Mi a hipó kémiai összetétele?.....

c./ Hipó és vízkőoldó együttes alkalmazása



Önts kevés hipót kémcsőbe, csepegtess rá néhány csepp sósavat! Mit tapasztalsz?
Írd föl a lejátszódó reakció egyenletét!.....

Milyen tanácsot adnál a háziasszonyoknak a kísérlet alapján?.....

d./ Szappan, mosószer



Önts kémcsőbe desztillált vizet! Rázd jól össze! Mit látsz?.....

Tegyél bele kevés szappanreszeléket, és rázd újra össze! Mit tapasztalsz most?

A szappan molekula szerkezetének ismeretében magyarázd meg a különbséget!

Önts kemény vizet kémcsőbe, és tegyél bele kevés szappanreszeléket! Mit látsz?

Mi az oka a történeteknek?.....

e./ Mosószóda (Na_2CO_3) és trisó (Na_3PO_4)



Oldj kevés szódát egy kémcsőben, és trisót egy másikban desztillált vízben! Vizsgáld meg indikátorral az oldatok kémhatását!.....

Írd fel az oldatok kémhatását okozó reakciók egyenleteit!

Kemény vízhez adj kanálhegynyi szódát, egy másik kémcsőben lévőhöz trisót! Tegyél a két oldathoz szappanreszeléket, és rázd jól össze! Mi a különbség a d./ pont kísérlete és a mostani tapasztalatai között?.....

Írd fel a különbséget magyarázó reakciók egyenleteit!

IBSE (Inquiry Based Science Education)

Fordíthatjuk felfedezettve tanulásnak, vagy tevékenykedtetve tanulásnak. A lényege, hogy a gyerekek saját maguk kutakodnak, nem irányítottan dolgoznak föl egy témát, hanem a problémafelvetéstől a kérdésseltevésen át a megoldásig mindent maguk terveznek és hajtanak végre. Az első gondolatunk az, hogy hol van erre idő, és igazunk van. A jelenlegi körülmények között az alapórán nem tudjuk használni ezt a remek módszert, de szakköri, tanórán kívüli foglalkozásokon remekül alkalmazhatjuk. De nem mondunk le róla, a legcélszerűbb úgy becsempészni a régi anyagunkba, hogy a hagyományos kérdések után beillesztünk egy IBSE feladatot. Erre mutatok egy példát. (Primas pályázat 2013.)

„Az oldatokkal kapcsolatos ismereteinket egy palack ásványvíz vizsgálatával gyakoroljuk. Olvasd végig a feladatlapot, és a magaddal hozott ásványvízes üveg adatait felhasználva, válaszolj a kérdésekre!

A tálcán található anyagok és eszközök felhasználásával tudod alátámasztani feltételezéseidet. Használd a forrásanyagok, tanulmányaid, a tankönyv és az internet információit!„A gyógyvíz és az ásványvíz fogalmát először az 1929-es úgynevezett fürdőtvényben különböztették meg és foglalták írásba. Eszerint az ásványvíz minden literjének legalább 1000 mg, a talajrétegen keresztül szivárgó, kőzetekből kioldott ásványi anyagot kell tartalmaznia, a gyógyvíz pedig olyan ásványvíz, amely vegyi összetétele és fizikai tulajdonságai következtében gyógyító hatású.

Egészen 2004-ig, az Európai Unióhoz való csatlakozásig ezt a fogalmat használták Magyarországon. Hazánkban nagyon sok a magas ásványianyag-tartalmú víz, ennek oka a kőzetek szerkezete, és a nagy mennyiségben található magas hőmérsékletű víz.

Az ásványvíz mostani megállapítása szerint olyan ivóvíz, amely legalább 500 mg/l oldott ásványi anyagot tartalmaz, és amelyek sajátos ízt és gyakran gyógyhatást kölcsönöznek neki. Az ásványvíz az ivóvízzel azonos beszerzési helyről, védett artézi kútból, vagy forrásból származik. A vizek döntő többsége szénsavmentes, melyet palackozás előtt dúsítanak. A fentieknek köszönhetően a hazai vezetékes ivóvizek fele, és a természetes források többsége is ásványvíznek minősülnek.”

(Részlet a Kiskun TV műsorából)

- Másold át a feladatlapodra az általad vizsgált ásványvíz összetételét! Mi az oldószer, és mi az oldott anyag az ásványvízben?
- A táblázat segítségével írd fel azoknak a vegyületeknek a képleteit, amelyeknek vizes oldata lehet az adott ásványvíz!
- Számítással állapítsd meg, hogy ez a víz (ásványi anyag tartalmát tekintve) megfelel-e a 2004 előtti, illetve a 2004 utáni szabálynak!
- Készíts tervet arra, hogy a tálcán található eszközök segítségével milyen kísérlettel tudnád igazolni az alábbi feltételezéseket:
 - a vizsgált víztartalmaz oldott sókat,
 - a vizsgált víz tartalmaz oldott gázokat!
 Végezd el a kísérleteket, vond le a következtetéseket!
- Keress az interneten adatokat a tengervíz oldott sótartalmára vonatkozóan! Számítással állapítsd meg, hogy a tengervíz töményebb, vagy hígabb, mint a vizsgált ásványvíz!
- Indikátorral vizsgáld meg az ásványvíz kémhatását! A tálcán lévő anyagokat és eszközöket felhasználva készíts tervet arra, hogy az oldott anyagok (sók, gázok) közül melyek okozhatják a kimutatott kémhatást? Végezd el a kísérleteket, vond le a következtetéseket!

Jó kutakodást!

A gyakorlathoz tartozó feladatlap:

- Az ásványvíz összetétele.

Írd be a táblázatba, milyen ionokat tartalmaz a vizsgált ásványvíz, és milyen mennyiségben!
Ügyelj a mértékegységre!

Kationok						
Mennyiség						
Anionok						
Mennyiség						

- Az ásványvízben – oldószer:

oldószer típusa:

- oldott anyag(ok):

oldott anyag(ok) típusa:

A vízben oldott ionvegyületek képletei.

Anionok→						
Kationok ↓						

3. A víz ásványi anyag tartalma.

A 2004 előtti meghatározás:

A 2004 utáni meghatározás:

A vizsgált víz összes oldott só tartalma:

Tehát a vizsgált víz a 2004 előtti szabályozás szerint: ásványvíz / nem ásványvíz

a 2004 utáni szabályozás szerint: ásványvíz / nem ásványvíz

4/a. Az elvégzendő kísérlet leírása:

Az elvégzett kísérlet tapasztalatai:

Következtetés(ek):

4/b. Az elvégzendő kísérlet leírása:

Az elvégzett kísérlet tapasztalatai:

Következtetés(ek):

5. A tengervíz sótartalma:

Számítások:

A számítások alapján a tengervíz töményebb / hígabb, mint a vizsgált ásványvíz.

6. Az indikátor színe az ásványvízben:

Az ásványvíz kémhatása:

Az elvégzendő kísérletek leírása:

Az elvégzett kísérletek tapasztalatai:

Következtetés(ek):

Gamifikáció, játék

Játékos elemeket már régóta használunk a tanításban (keresztrejtvény, szókereső, betűkihagyós, activity, memóriajáték, párosítás). A játék érdekes színt visz az órákba, sokkal oldottabbá teszi a hangulatot, sokkal vonzóbbá az elérhető célt. A kötetlenebb vetélkedés még azokat is megmozgatja, akik máskor inkább háttérbe húzódnak. Ha elérünk valami eredményt, akkor csak jutalmat lehet

kapni, kudarc esetén legfeljebb nem jutunk tovább. Érdemes tehát beiktatni egy-egy játékot az óráinkba.

Most azonban nem ezekről a játékokról beszélek, hanem a játékosításról. Prievara Tibor dolgozott ki egy ilyen rendszert, amit azóta sokan kipróbáltak, és sikerrel alkalmaztak. A lényege az, hogy a tanítás során a gyerekek pontokat gyűjtenek, és szinteket érhetnek el. Egy téma feldolgozásáért kapott osztályzatot az alapján kapnak, amilyen szintet elérték. Mi is játszunk ilyet, amikor a SPAR-ban, vagy a TESCO-ban gyűjtjük a pöttyöket, hogy aztán kedvezményesen megkaphassunk különböző termékeket, szolgáltatásokat. Arra hamar rájöttem, hogy a kémia óra keretein belül egy az egyben nem tudom átvenni a módszert, de bizonyos elemeit igen. A lényeget megtartottuk, minden pozitív megnyilvánulásért (házi feladat felírása, órai munka, szorgalmi feladat, kiselőadás, bármilyen plusz munka) jó-pontot lehet kapni, és a téma végén be lehet váltani. Például a témazáró dolgozatban, ha 1-2 ponton múlik a jobb jegy, föl lehet használni. A többiért osztályzatot lehet kapni. Hogy milyen feltételekkel hogyan értékeljük a tanulók munkáját, azt mindenki dolgozza ki magának, de az biztos, hogy nagyon ösztönöz a munkára ez a pontvadászat. Nem egyszer történt meg, hogy egy pont hiányzott a jobb jegyhez, de nem volt felhasználható jó-pont, így maradt a rosszabb osztályzat. Legközelebb már gondoskodott a gyerek róla, hogy ne kerüljön újra ilyen helyzetbe.

Pár éve találkoztam egy másik lehetőséggel, a szabaduló játékkal. Nagyon megtetszett, elhatároztam, hogy megpróbálok én is ilyet készíteni. A lényege az, hogy valamilyen kitalált történetben haladnak a résztvevők, és ahhoz, hogy tovább jussanak, különböző feladatokat kell teljesíteniük. A hagyományos változatban a játékvezető bírálja el, hogy továbbjuthatnak-e a résztvevők, vagy sem. Ebben a formában hasonlít egy társasjátékhoz. (A Printjáték internetes oldal pályázatot hirdetett természettudományos társasjáték készítésére). De vonzóbbá lehet tenni, ha a kérdéseket számszörös lakattal lezárt ládában találják meg (Dr. Lengyel Tibor). Mi kémikusok pedig számtalan „láthatatlan tintás” megoldást tudunk (citromlé vasalóval, kobalt-ionok melegítéssel, fenolftalein ammónia-oldattal). Sokkal izgalmasabb azonban, ha a számítógépes játékok mintájára készítjük el a feladatsorokat. Ezt az elektronikus formát a következő pontban ismertetem.

Nagyon tetszik a kémiai nyomozós, helyszínelős játék is. Még nem próbáltam ki, csak csodálom mások munkáját, és felhívom rá a figyelmet.

http://titan.physx.u-szeged.hu/modszertan/oktatas/szakedolgozatok/09Szkd_Fiz-Kem_KoppanyneMatray-VozarHajnalka.pdf

http://www.chem.elte.hu/pr/alkimia_2014_2015/Kiserletek2015feb5.pdf

Itt jegyzem meg, hogy rengeteg természettudományos játék kapható a neten. Nem ismerem őket, nem tudok véleményt mondani róluk, és ránézésre nem mindegyik középiskolás gyerekeknek való, de érdemes megnézni, van-e használható köztük. Előnyük, hogy otthon is foglalkozhatnak vele a diákok.

Művészeti alkotások

A mi iskolánkban van humán- művészeti tagozat. Ők a természettudományokban nem mozognak otthonosan, más téren mutatják meg tehetségüket. Festményeikből, rajzaikból, verseikből kiállítást is rendeztünk „A kémia szép” címmel.

Egy tanítványomból ilyen érzelmeket váltott ki a lángfestés:

.....

Felszítja az érzelem, fellobban és lángol,
Életben tartja, égeti és élteti a mámor,
Benne vibrál az erő és büszke hatalom,
Nem olthatja ki aljas csel, aszalódó alattom.

Jelképez mindent, mi e létben létezik,
Szenvedélyesen édes érzelmek képezik:
Vörös: A drága, a magabiztos, az akaratos, rendíthetetlen,
Bíbor: Az érzékeny, a gyengéd, szerelemtől keríthetetlen,
Zöld: A halk selymesség, finom, lány reménység,
Sárga: Az élet, szép napfény, eredő egészség,
Lila: A halovány, sima, figyelmes gyengédség,
Narancs: A bátor, az üde, fittyet hányó merészség!
Mily gyönyörű, csodálatos, szavakkal kimondhatatlan,
Halált megvető, örökké élő tűzcsóva, kiolthatatlan!

Szintén a lángfestés ihlette meg képzőművész diákomat is:



De nem kell ahhoz művésznek lenni, hogy ilyen alkotásokra sarkalljuk a gyerekeket. A rajzos kollégával együttműködve (ő tudja ellátni instrukciókkal a diákokat) biztosan össze tudunk gyűjteni egy kiállításra való művet.

Szolnokon a Curie Verseny országos döntőjén egy fiatalember városnézésre vitt minket. Mielőtt elindultunk volna a következő látnivalóhoz, mindig mondott valamit, hogy mit fogunk megtudni a következő állomáson. Azon kaptam magam, hogy alig várom, hogy megtudjam, vajon mi lehet az, és ahelyett, hogy fáradtan átvánszorognánk egyik helyről a másikra, éberen figyeltünk, hogy mi fog következni. (Például a vasútállomásnál megtudjuk, hogy miért haragudott meg Kossuth Lajos a szolnokiakra.)

Rögtön megláttam a lehetőséget, hogy ezt én is meg tudom csinálni. Az órát azzal kezdtem, hogy ha valaki nagyon figyel, megtudhatja, hogy... és itt ezer féleképpen folytatódhat a mondat. Ha még jutalmat is kilátásba helyezünk, elérhetjük, hogy feszülten figyelnek, várják, hogy megtudják, amit ígértem. Nem minden órán lehet ezt elsütni, de ha váltogatjuk az ötleteket, akkor mindig találunk megfelelő lehetőséget.

Technikai felszereltséget igénylő módszerek

És most jöjjenek a nagyágyúk, ha már fegyvertárról beszélünk! A legkorszerűbb technikai eszközöket is fölhasználhatjuk az órákon. Egyrészt sokkal látványosabb, élményszerűbb, hatékonyabb a tanulás, másrészt tanítványaink ezekhez vannak hozzászokva, jobban odafigyelnek, ha az ő világukhoz közelebb lévő eszközök segítségével szólítjuk meg őket. Az is fontos feladatunk, hogy ne csak tiltsuk a náluk lévő kutyüket, hanem tanítsuk meg nekik, mennyi okos dologra használhatók.

Azzal kezdeném, hogy több évtizedes pályafutásom alatt ennyire egyszerűen és pillanatok alatt soha nem tudtam a diákjaimmal kommunikálni. Ez is segíti a gyerekek foglalkoztatását, mert ha elakadnak, könnyen informálódhatnak, segítséget kérhetnek, ha valamit elfelejtettek, pótolhatják. Nem is szoktam elfogadni a kifogásokat, hogy nem tudtak megoldani egy feladatot. Ha még a digitális naplót is beszámítjuk, igazán alaposan a körmére tudunk nézni a tanulóinknak, és ez arra sarkallja őket, hogy foglalkozzanak többen a tanulmányaikkal.

Milyen más a hozzáállásuk a gyerekeknek, ha jártukban-keltükben előkapják a mobiljukat, és képeket, videókat készíthetnek, amikor csak akarnak! Láttam a neten, hogy kolléganőm diákjai még az iskolai szünetben is kémiai jelenségeket fotóznak, és küldik lelkesen a tanárnőnek. Le a kalappal! Milyen más egy web-kamerával, vagy számítógéppel összekötött mikroszkóppal kivetíteni a látnivalókat! Ugye ismerjük a helyzetet, hogy amíg a tanári asztalnál, vagy az egy szem mikroszkóppal dolgozik, addig az osztály jó része kihasználja az alkalmat, és mással foglalkozik. Milyen más prezentációkkal órát vezetni! Jobban oda tudunk figyelni a gyerekekre, középük tudunk menni, ábrákat, képeket, filmeket mutathatunk. A gyerekek is szívesen készítenek elektronikusan kiselőadásokat, munkákat.

De a lehetőségek tárháza ennél sokkal bővebb.

Okos-telefon

Egyre többször kérem meg a tanítványaimat, hogy egy adatot, információt keressenek meg a neten, a telefonjukkal. Félünk használni ezt az eszközt, mert azt gondoljuk, nem azt csinálják, amit kérünk. Biztos, hogy lesznek olyanok, akik kihasználják a lehetőséget, de ha felkeltjük az érdeklődésüket, a többség megfelelően fog dolgozni. Az interneten kívül saját anyagainkat is hozzáférhetővé tehetjük, vagy megmutathatunk a gyerekeknek különböző alkalmazásokat, amikkel önállóan is tudnak dolgozni. Ez a terület még kidolgozásra vár, most inkább a diákjaim taníthatnának engem.

QR-kód

Mindenhol használják, próbáljuk ki mi is! Cikkeket teszek így ki a faliújságra, vagy a csoportok feladatait lehet ezzel a módszerrel kiosztani. Animációkat, videókat is lehet így eljuttatni a gyerekekhez. Micsoda lehetőség, hogy egy papírlapon egy QR-kóddal bármilyen információt továbbadhatunk!

Ki lehet próbálni, milyen meglepetést rejt a következő kód:



Internetes lehetőségek

2015-ben egy IKT továbbképzésen nagyon sok lehetőséget mutattak nekünk, amit be tudunk építeni a munkánkba. Mindegyiket kipróbáltam, néhányat beépítettem a munkámba. Ezekből adok most ízelítőt.

Készíthetünk tesztek, kvíz kérdéseket. Magyar fejlesztés a Redmenta, készítőivel fel tudjuk venni a

kapcsolatot, válaszolnak kérdéseinkre, és megvalósítják ötleteinket, kívánságainkat. A Redmenta alkalmas dolgozat íratására is, mert rögtön kijavítja, sőt leosztályozza a munkákat. Csábító, nem? Nem magyar nyelvű, de könnyen érthető feladatlap író programok a Kahoot és a PhotoPeach. Regisztrálni kell az oldalakon, és már készíthetjük is zsákszámra a kérdéseket.

<https://www.redmenta.com/>

<https://kahoot.it/>

<https://photopeach.com/>

Munkáinkhoz okos-telefonnal tudnak hozzáférni a gyerekek, de egyre több helyen építenek tabletekkel ellátott interaktív termeket (nálunk Samsung-terem).

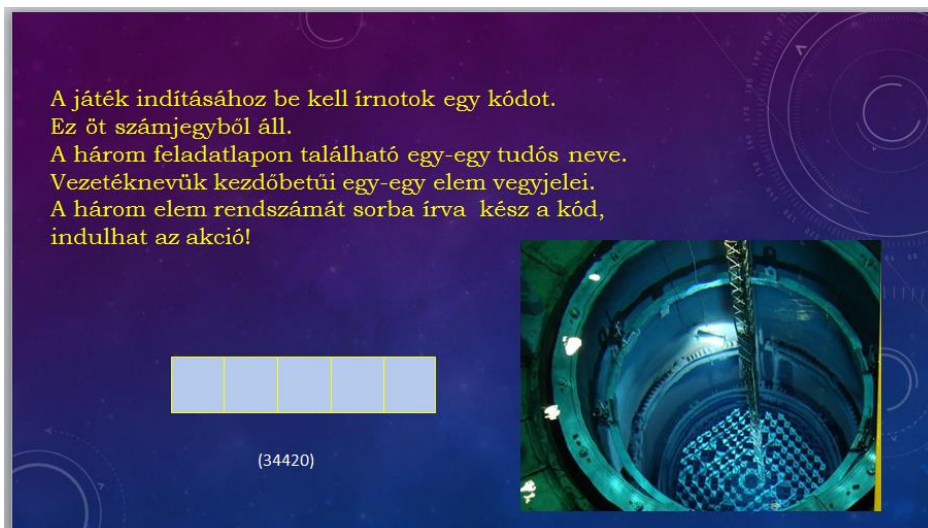
Én ezekkel dolgozom, de bizonyára még rengeteg lehetőség kínálkozik. Ebben segíteni tudunk egymásnak, mindenkinek van kedvence, ismerjük meg egymás módszereit.

Játék

Internetes játékból is van bőven, most ezek közül egyet szeretnék bemutatni, mi ezt szeretjük a legjobban.

<https://www.playfactile.com/>

És végül a szabadulós játék, ami elektronikusan a legizgalmasabb. A fiam segített, én nem tudtam megoldani a továbbjutást, vagyis, ha a megfelelő helyre beírjuk a választ, akkor a program észleli, hogy jó-e vagy sem, és attól függően enged tovább a játékban. Amit az atommagról tudni kell, az benne van a történetben. A továbbjutáshoz kódokat kell beírni, ami lehet szám, vagy szó. Ha helyes a megoldás, mehetünk a következő oldalra, ha nem, a gép jelzi. A küldetés végén, ha jól dolgoztunk, megmentünk egy várost a pusztulástól. A játék során külön csoportokban haladnak a gyerekek, de végül össze kell dolgozniuk. A feladatokba izgalmas, kalandos elemeket s beleszórtunk.



A játék indításához be kell írnotok egy kódot.
Ez öt számjegyből áll.
A három feladatlapon található egy-egy tudós neve.
Vezetéknévük kezdőbetűi egy-egy elem vegyjelei.
A három elem rendszámát sorba írva kész a kód,
indulhat az akció!

(34420)

The image shows a game interface with a dark blue background and yellow text. Below the text is a code input field with five empty slots. To the right of the text is a small inset image showing a futuristic, metallic interior with a glowing blue light source.

Egy matematikus kollégám is készített hasonlót, ő a Star Wars környezetébe helyezte a sztoriját.

Kilépő kártya

Ha kíváncsiak vagyunk arra, hogy tanulóink hogy érzik magukat az óráinkon, milyen élményeik, nehézségeik, ötleteik vannak, akkor egy kérdésorra adott válaszuk alapján tájékozódhatunk. Újabb

ezt is az internet segítségével oldom meg. Egy Google alkalmazást hívok segítségül, amellyel kérdőívet készítettem.

<https://docs.google.com/forms/d/1mgLZTPr5wOj4c4D3lhP-aUmEONJhAhWvYopg4k8DXSQ/edit>

Ez az utolsó fejezet nem lett túl hosszú, de ha azt is figyelembe vesszük, hogy bármelyik módszert meg tudjuk oldani a legújabb technikai eszközökkel is, akkor már a legterjedelmesebb résznek tekinthető.

Ennyi a gyűjteményem, a teljesség igénye nélkül. Remélem használható ötleteket tudtam továbbadni, mint ahogy én is sokat tanultam másoktól. Mindenki kipróbálhatja, átformálhatja, továbbfejlesztheti tetszés szerint a módszereket. A „fegyvertár” folyamatosan bővül, már most rengeteg ötletem van, csak legyen időm foglalkozni vele.