Fenntarthatósági Témahét 2022

HOVÁ VISZED AZ ENERGIÁT?

SZÁRAZELEMEK ÉS AKKUMULÁTOROK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

TANÓRAVÁZLAT ONLINE TANÓRÁHOZ KÖZÉPISKOLÁSOKNAK

Alessandro Volta mondta: *„Amit egy kísérlet mond, hitelesebb minden érvelésnél: a tények elpusztíthatják az érveket, de fordítva nem lehetséges."*

Az óravázlatot készítette: ÖKO-Játék Program (www.okojatek.hu), FoReGo Kft. (https://forego.hu/)
Az óravázlat célja: Az órán az informális és formális tartalom mellett fontos a játékosság, a diákok így könnyebben motiválhatók. Cél a tudatosabb hulladékmegelőzési és hulladékkezelési motiváció (ösztönzés, elköteleződés) felkeltése és jártasság szerzése.

Korosztály: 15-16 évesek
Időtartam: 1 x 45 perc

Kulcskompetenciák:
- anyanyelvi kommunikáció
- természettudományos és technikai kompetencia
- szociális és állampolgári kompetencia
- kezdeményezőképesség és vállalkozói kompetencia

Kulcsszavak: hulladékcsökkentés, újrahasználat, újrahasznosítás, elektronikai hulladék, elektronikai kütyük, ökológiai lábnyom, fenntartható jövő, tudatos vásárlás, galvánelem, akkumulátor, veszélyes hulladék

Források:

Tankönyvek

https://www.nkp.hu/tankonyv/kemia_8/lecke_04_008
Okostankönyv: Kémia 8. évfolyam: Elemek és akkumulátorok
https://www.nkp.hu/tankonyv/kemia_8/lecke_05_004
Okostankönyv: Kémia 8. évfolyam: A hulladékok
https://www.nkp.hu/tankonyv/fizika_8/lecke_02_003#section-262095583
Okostankönyv: Fizika 8.évfolyam: Áramforrások
https://www.nkp.hu/tankonyv/biologia_7/lecke_01_007#section-25082400
Okostankönyv: Biológia 7. évfolyam: A vizek szennyezése
Dégen Csaba – Póda László – Urbán János: Fizika 10. – emelt szintű képzéshez: Egyenáram, mágneses mező

Internetes oldalak

Elemek és akkumulátorok: https://www.nkp.hu/tankonyv/kemia_8/lecke_04_008
Ólom akkumulátor újrahasznosítás: https://www.youtube.com/watch?v=JoG6Oqe3CCgű
Elektromos autók működésehttps://elektromosautok.com/az-elektromos-autok-mukodese/
Hogyan töltsd helyesen a telefonod?: https://www.youtube.com/watch?v=S5U7pwb0_Q4
Videotanár: Az energia kémiai tárolása, szárazelemek, akkumulátorok
https://www.youtube.com/watch?v=0JZI0Ezg6W4
Video: ProFizika (7:28-22:37-ig): Áramforrások: https://www.youtube.com/watch?v=397EC-o9Glo&t=661s
Rácz Tamás: Miért nem lítium-ion akkuval működik? https://raketa.hu/a-tevetaviranyitok-konzol-kontrollerek-elemes-gyerekjatekok-miert-nem-litiumiakkuval-mukodnek
Re'LEM honlapja: http://www.relem.hu/gyartok_es_importorok_reszere/ki_a_gyarto_ki_a_kotelezett
FoReGO honlapja, hogyan történik az elemek gyűjtése és hasznosítása? https://forego.hu/ujrahasznositas/

HOVÁ VISZED AZ ENERGIÁT?

SZÁRAZELEMEK ÉS AKKUMULÁTOROK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

Tanórai feladatok	Időtartam	Módszerek, eszközök
1. feladat: Elemek és akkumulátorok a hétköznapi életünkben Mondjanak a diákok olyan hétköznapi tárgyakat, amelyeket elemmel vagy akkumulátorral működtetünk. Milyen saját tapasztalataik vannak (kifolyt, lemerült, tölthető, olcsó, drága, könnyen beszerezhető stb.)?	5 perc	Előkészületek: Internetelérés ellenőrzése, prezentáció elindítása Irányított beszélgetés 1. sz. melléklet: Hová viszed az energiát? – ppt 2. dia
2. feladat: Az elemek fajtái Frontális munka keretében nézzük meg a diákokkal a mellékelt vetített anyagot. Mit nevezünk elemnek és mi az akkumulátor? Említsük meg a szárazelem feltalálóját, Alessandro Volta-t, kinek vívmánya mai napig alig változott, legfeljebb letisztult 1800-as feltalálása óta. Az ábrák alapján beszéljük meg az elemek és az akkumulátorok szerkezetét és felépítését, az elektromos autó működését. Csoportosítós játék: Melyik eszköz megy elemmel, melyik akkumulátorral?	15 perc	Frontális előadás, beszélgetés 1. sz. melléklet: Hová viszed az energiát? – ppt 3-9. dia Csoportosítós játék - worldwall: dwall.net/hu/resource/12418633
3. feladat: Az elemek életútja - gyártás és gyűjtés Új ismeretanyag bevezetése: Frontális munka keretében nézzük meg a gyerekekkel a mellékelt vetített anyag következő részét. Ki a gyártó, mi a koordináló szerv, kik végzik a visszagyűjtést? Online szavazás: Tippeld meg, mennyi elem kerül Magyarországon forgalomba egy évben?	10 perc	Frontális előadás, online szavazás: (mentimeter.com: multiple choice) 1. sz. melléklet: Hová viszed az energiát? – ppt 10-12. dia Tippelős játék: https://www.menti.com/wu1pzsmryx
4. feladat: Az elemek újrahasznosítása Új ismeretanyag átadása: Frontális munka keretében nézzük meg a diákokkal a mellékelt vetített anyag következő részét, majd az akkumulátor újrahasznosításáról szóló videót. Keressük meg a válaszokat a következő kérdésekre: • Meddig jut el a folyamat Magyarországon? • A fizikai és kémiai szétválasztás után hova kerül a másodnyersanyag?	10 perc	Frontális előadás 1. sz. melléklet: Hová viszed az energiát? – ppt 13. dia Az akkumulátor újrahasznosításáról szóló videó: https://www.youtube.com/watch?v=JoG6Oqe3CCg
5. feladat: Egyéni felelősség, tudatos használat Hangsúlyozzuk, hogy az elemeket és a tönkrement akkumulátorokat külön elemgyűjtőbe kell kidobni, ahonnan elszállítva a megfelelő feldolgozás során újrahasznosítják anyagukat, az újra nem hasznosítható részeket pedig ártalmatlanítják. Jelentős tehát az egyéni felelősségünk, hogy ezek a veszélyes hulladékok ne kerüljenek a szeméttelepekre, szennyezve a talajt és ezzel a vízhálózatot is.	5 perc	Irányított beszélgetés

AZ EGYES FELADATOKHOZ TARTOZÓ INFORMÁCIÓK

1. feladat: Emeljük ki azokat a használati eszközöket, melyek működnek hagyományos és tölthető elemekkel is (óra, játékautó stb.). Keressünk olyan tárgypárokat is, amelyek elemmel vagy akkumulátorral működnek és van abszolút elemmentes változata is (fogkefe és elektromos fogkefe, csavarhúzó és csavarozó gép stb.)

2. feladat: Gróf Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta (1745 – 1827) olasz fizikus, az elektromos áram elméletének kidolgozója, a víz elektrolízisének felfedezője és a kénsavoldatba merülő cink- és rézelektródból álló Volta-elem (galvánelem) feltalálója. A volt mértékegység róla kapta a nevét.

Érdekes tény, hogy bár a gombelemek felépítésüket tekintve akkumulátorok, újrahasznosítási folyamataik szerint az alkáli elemekhez soroljuk.

Az elemek/akkumulátorok (elem: kémiai úton állít elő elektromos áramot, anyaga elfogy; akkumulátor: nem előállít, hanem tárol elektromos áramot, anyaga nem fogy el;) mai életünk fontos tartozékai, eszközeink működtetői. Az alkáli elemek és tölthető elemek rendkívül sokféle fizikai megjelenésben vannak forgalomban, és összetételüket tekintve is változatosak. Az elemek, akkumulátorok a veszélyes hulladékok közé tartoznak a nehézfém és a savtartalmuk miatt, ezért körültekintően kell eljárnunk velük. Újrahasznosítási folyamataik rendkívül bonyolultak és nem elhanyagolható, hogy ezek drága technológiák. Gondos ártalmatlanítás és kezelés nélkül beláthatatlan terhet rónak a környezetünkre. A tanóra során ezekkel a folyamatokkal ismerkedünk meg.

A galvánelem kémiai összetevői közt toxikus nehézfémek és vegyületeik vannak: higany, kadmium, ólom, nikkel, cink. Különösen a higanyt, a kadmiumot és az ólmot tartalmazó elemekre és akkumulátorokra kell figyelni, ezek - hulladékká válásuk után - kifejezetten veszélyesek. A környezeti és egészségügyi kockázat annál nagyobb, minél több kerül ki a szárazelemekből a környezetbe.

<u>A higany és vegyületei</u>
Erősen mérgező hatásúak. A higany a bőrön keresztül felszívódva vagy gőzeinek belégzésével kerülhet az emberi szervezetbe. Heveny mérgezés esetén nyelőcső- és gyomorkárosodás lép fel. Krónikus esetben idegrendszeri tüneteket, vesekárosodást okoz. A higanyvegyületek a táplálékláncon keresztül jutnak az emberi szervezetbe és egyes szervek részleges bénulását, járászavart, látótérkiesést, nagyothallást okozhatnak, valamint a reprodukciós képességet csökkentik.

<u>Kadmium, ólom</u>
A kadmium a táplálékláncon keresztül vagy porának belégzésével kerülhet a szervezetbe. Erős enzim méreg. Belélegezve tüdőödémát, krónikus esetben csontelváltozást okoz, amely végső esetben halálos kimenetelű lehet. Az ólom pora és különböző vegyületei belélegezve, vagy a táplálékkal juthatnak a szervezetbe. A szervezetben felhalmozódott ólom a vörösvérsejtek elroncsolódását, gyomorbetegséget, izombénulást, ízületi fájdalmakat és májbántalmakat okozhat. Az ólommérgezés a reprodukciós képességet csökkenti.

<u>Nikkel, cink</u>
A nikkel a bőrön keresztül közvetlen érintkezéssel, porának belégzésével vagy a táplálékkal juthat a szervezetbe. Károsítja a belső elválasztású mirigyeket, az immunrendszert, a bőrön és a nyálkahártyán irritációt okoz. A cink vegyületeinek mérgező hatása változó. A cink-oxid gőzök légzőszervi panaszokat, a vízben oldódó és nagy mennyiségben a szervezetbe kerülő cink sók hányást, hasmenést okozhatnak.

Lítium, elektrolit savak, lúgok

A lítium szervezetbe kerülve idegrendszeri elváltozásokat okozhat: fáradtság, remegés, mozgászavar, izomrángás léphet fel. Az elektrolitként felhasznált savak és lúgok a környezetbe jutva a talajvíz pH-értékének megváltoztatásával okoznak környezeti károsodást. A bőrrel vagy a nyálkahártyával érintkezve maró hatásúak.

Hasznos felismerés lehet, hogy a mobilunkban használt akkumulátor technológiájában sokszor megegyezik a modern elektromos autók tápegységeivel. Az elektromos autókban újratölthető akkumulátorok tárolják az elektromos energiát, amelyek az elektromos hálózatra csatlakoztatva tölthetők. Működés közben a villanymotor mozgási energiává alakítja az akkumulátorból felvett elektromos energiát. Az akkumulátor lehetővé teszi, hogy fékezéskor visszapótlódjon az elhasznált energia egy része – ezt hívják regeneratív fékezésnek. A kezdetekkor ólom-savas akkumulátorokat használtak, ezek akár 100 kilométeres táv megtételére elegendő energiát is képesek tárolni.
Ez az akkumulátor-típus ugyan közelről sem tökéletes, de megbízható, ráadásul kiterjedt javítási hálózattal rendelkezik, mivel a hagyományos autókban is az ólom-savas akkuk a legelterjedtebbek. A legújabb típusú elektromos autókban nikkel-fém hidrid és lítium-ion akkumulátorokat használnak. Bár ezek relatíve drágák, mégis a legtöbb autógyártó ezeket alkalmazza, ugyanis jobb a teljesítményük és hosszabb távokat képesek megtenni egyetlen töltéssel.

3. feladat: Gyártóknak nevezzük az összes forgalmazót, aki először helyezi forgalomba az elemeket. Kb. 200 gyártó van Magyarországon. A 2012/445 kormányrendelet értelmében gyártók törvényi kötelezettsége, hogy éves forgalmuk 45%-át visszagyűjtsék. Évente 2000 tonna/év elem és akkumulátor kerül forgalomba, ebből 900 tonnát kötelező visszagyűjteni. A törvény kimondja, hogy törekedni kell a legjobb technológia felé és az elérhető leghatékonyabb visszagyűjtési arányra.
A Koordináló szervek (Magyarországon 3 van, ebből az egyik a gyűjtés 80%-át elvégzi) átvállalják a gyártói felelősséget és koordinálják a gyűjtési folyamatokat.
Az operatív tevékenységet végző alvállalkozók bonyolítják le (Magyarországon 2 van, ebből a Kecskeméti szervezet egyben feldolgozó üzem is!) a koordináló szervezetek gyűjtési folyamatait.
Az operatív alvállalkozók a hulladékkezelőknek fizetnek az alkáli elemek fizikai folyamataiért, míg az ipar pénzért vásárolja fel tőlük a kivont másodnyersanyagokat (zömmel külföld: Németország és Franciaország)

4. feladat: Újrahasznosítás folyamata Magyarországon:
Alkáli elemekből (100 kg-ból 55 kg) 52-55% a kinyerhető anyag aránya a hasznosítási technológiai folyamat végén.
>>>másodlagos nyersanyag: Fe, Zn, Mg, Al, Mn, ez megy vissza ipari felhasználásra
A maradék >>> 15% veszélyes hulladék, lerakóba megy: papír, kommunális, műanyag ház szennyezett!
>>> 30% szénpor: a Beremend-i cementgyárban égetik el, energetikai hasznosításra kerül.

FIZIKAI: Magyarországon eddig jut el a folyamat!

1. ledarálják>>>szemcseméret szerint szétválasztják (nagy darabosra darálják, nem finom szemcsére)
2. szilárd anyag szétválasztás a darálékból
    a. mágneses szeparálás
    b. légbefúvás fajsúly szerint

Főleg fémeket vesznek így ki!

KÉMIAI: Ni-kadmium akkumulátorok és alkáli elemek
Kémiai eljárás során az anyagok szeparálása 6 féle frakcióba történik.
Kémiai összetétele szerint más-más hasznosítóba kerül és eszerint más anyagokat nyernek vissza belőle.

A kinyert másodnyersanyag a legtöbbször külföldre kerül:

Li-ion: Németország, Franciaország
Ni-Metál: Németország, Franciaország
Li: Lengyelország, Németország, Franciaország, Finnország
Elektromos autó-bicikli akkumulátorai: Franciaország

Más a visszanyerhető összetétele az elemnek és az akkumulátornak.
Általánosan igaz, hogy minél kisebb, annál értékesebb!

5. feladat: Statisztikai adatok alapján a kidobott elemek és akkumulátorok 55%-a a kommunális hulladékban köt ki! Az elemeket a Közterület Fenntartó is válogatja és gyűjti.

Az újrahasznosítási/feldolgozási folyamat során 52% nyersanyag képződik éves szinten, amely külföldre kerül, 30 % szénpor a cementgyárba és a maradék hulladéklerakóba.

Érdemes belegondolni, hogy a külföldre eladás során a szállítással megint emelkednek a költségek és nő az ökológiai lábnyom. Azonban külföldön van olyan ipar és technológia, ahol ezek a kivont alapanyagok újra hasznosak tudnak lenni!
Európába Svájcba a legjobb a begyűjtési arány: 80 %!
Magyarországon a boltokból, iskolai gyűjtésekből és benzinkutas leadó helyek által az éves mennyiség 60%-a kerül visszagyűjtésre!

Kérdezzük meg a gyerekeket, milyen ötleteik vannak még a hétköznapi, egyéni megoldásokra? Íme, néhány példa:

- Újratölthető elemek használata
- Eldobható elemmel működő eszközünk helyett használjunk tölthetőt (pl. Xbox kontroller elemmel üzemel, míg a PlayStation-é újratölthető)
  Vannak azonban olyan tárgyak, amelyek annyira kis fogyasztásúak, hogy elfogadható az egyszer használatos elemmel való hosszú idejű működtetés: például: falióra, láz- vagy szobahőmérő (gombelemek)
- Kíméljük az eszközeinket: ne hagyjuk egész estére töltőn, 80% fölé ne töltsük – ez javítja hasznos élettartamát az akkumulátoroknak stb. (hasznos videó a témában: https://www.youtube.com/watch?v=S5U7pwb0_Q4)

Legvégül beszéljük meg, mit tehetünk a régi telefonunkkal, elemeinkkel és akkumulátorainkkal! Íme, néhány megoldás:

- Adjuk el használttelefon-felvásárlónál.
- Ajándékozzuk oda valakinek, aki használja.
- Adjuk le vagy „dobjuk be” itt: hipermarketekben, műszaki áruházakban kihelyezett gyűjtőedényekbe, lakossági hulladékgyűjtő udvarokba, lakossági elektronikai hulladékgyűjtő napokon.

Az elektromos és elektronikai hulladékok kezelését a 197/2014 (VIII.1.) kormányrendelet szabályozza: goo.gl/zN6gfY .
Mottó: ceterum censeo: Van lehetőség és megoldás a hulladék problémára, de nagyon sok múlik rajtunk is.