



EÖTVÖS LORÁND
UNIVERSITY | BUDAPEST



Co-funded by
the European Union

A résztvevők feladatlapjainak kipróbálása

Erasmus+ Teacher Academy, „acaSTEMy”:

Füzesi István, fistvan@bolyaigimnazium.elte.hu
Szalay Luca, luca.szalay@ttk.elte.hu

Kis lépések, nagy távlatok, Természettudományos módszertani
konferencia tanároknak, Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Budapest, 2026. 07. 02.



ACASTEMy

A résztvevők feladata

Otthon, aszinkron:

1. Az „Egészség és orvostudomány” modul digitális tananyagának elsajátítása
2. Ismerkedés a modul témáihoz tartozó feladatlapokkal
3. Saját feladatlap készítése a modul egyik (szabadon választott) témájához

Az utolsó jelenléti napon (ELTE, 2025. dec. 6.)

4. Aktív részvétel és véleményalkotás a feladatlapok kipróbálásakor:
 - a digitális tananyag részét képző feladatlapok
 - a résztvevők **saját készítésű** feladatlapjai

1. Füzesi István: Pufferoldatok

Az Egészség és orvostudomány modul jelenléti kipróbálásakor, 2025. dec. 6-án készült felvételek szerkesztett változata: a **11:25-14.00** perc közötti részlet



Füzesi István: Pufferoldatok – FELADATLAP

PUFFEROLDATOK ÉS A VÉR PH-JÁNAK SZABÁLYOZÁSA

I. Bevezető

Az élő szervezetek működéséhez elengedhetetlen, hogy a sejtek és a testfolyadékok pH-ja viszonylag állandó legyen. A pH hirtelen megváltozása káros hatással lehet az enzimek működésére, az idegrendszeri folyamatokra és a sejtek életképességére. Ennek elkerülésére a szervezet különböző pufferrendszereket alkalmaz.

A pufferoldat olyan rendszer, amely kis mennyiségű sav vagy bázis hozzáadására sem változtatja meg jelentősen a pH-ját. A pufferek gyenge savból (HA) és annak konjugált bázisából (A^-) (vagy fordítva) állnak. Ezek a rendszerek a hozzáadott H^+ vagy OH^- ionokat részben „semlegesítik”, így a pH kevésbé mozdul el.

A feladatlap első részében egy egyszerű — online szimulációval megvalósított — kísérlet segítségével azt vizsgáljuk meg, hogy miben különbözik a csapvíz és egy pufferoldat viselkedése fenolftalein indikátor jelenlétében, NaOH-oldat hozzáadása esetén. A megfigyelésekből levonható következtetések segítenek megérteni a pufferek működésének alapelvét.

Füzesi István: Pufferoldatok – FELADATLAP



PUFFEROLDATOK ÉS A VÉR PH-JÁNAK SZABÁLYOZÁSA

I. Digitális kísérlet: Csapvíz és pufferoldat összehasonlítása

A kísérlet elvégzéséhez használd az alábbi online puffer-szimulációt:

<https://ifuzesi.github.io/puffer/>

A szimulációban két oldat viselkedését vizsgálhatod meg:

- Csapvíz + fenolftalein
- Pufferoldat + fenolftalein

A kísérletben alkalmazott foszfátpuffer ($\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$) kiindulási pH-ja a semleges tartományba esik ($\text{pH} \approx 7$), így jól összehasonlítható a víz viselkedésével. A felületen NaOH-oldatot adagolhatsz az oldatokhoz, és megfigyelheted a fenolftalein színváltozását.

Füzesi István: Pufferoldatok – FELADATLAP

(tanári példány)



A szimuláció menete

1. Indítsd el a szimulációt, majd válaszd ki a csapvíz + fenolftalein rendszer vizsgálatát.
2. Lépésenként adagolj NaOH-oldatot az oldathoz, és figyeld meg, mikor jelenik meg tartósan a rózsaszín szín.
3. Jegyezd fel, körülbelül hány csepp NaOH-oldat után válik az oldat tartósan rózsaszínné.
4. Ismételd meg a kísérletet a pufferoldat + fenolftalein esetén is.
5. Jegyezd fel, hány csepp NaOH-oldat szükséges a tartós rózsaszín szín kialakulásához.



Tapasztalatok

1. Kísérlet: **2 csepp NaOH-oldat után vált az oldat rózsaszínné**
2. Kísérlet: **30 csepp NaOH-oldat után vált az oldat rózsaszínné**

Füzesi István: Pufferoldatok – FELADATLAP

(tanári példány)

Magyarázat (aláhúzással válaszd ki a helyes opciókat)

A csapvíz pH-ja kismennyiségű / nagymennyiségű hozzáadott OH^- hatására változik meg jelentősen, mert csak nagyon gyenge / erős pufferhatással rendelkezik. Ezért a fenolftalein kevés / sok hozzáadott NaOH után elszíneződik, mert a csapvíz pH-ja könnyen eléri / nehezen éri el az indikátor átcsapási tartományát.

A pufferoldatban a hozzáadott OH^- ionokat a puffer gyenge sava részben semlegesíti / nem tudja semlegesíteni, ezért a pH nagyobb mennyiségű / kisebb mennyiségű hozzáadott NaOH után kezd el jelentősen emelkedni.

→ Következtetés (aláhúzással válaszd ki a helyes opciókat)

A kísérlet alapján elmondható, hogy a pufferoldat ellenáll / nem képes ellenállni a pH-változásnak.

Füzesi István: Pufferoldatok

A KIPRÓBÁLÁS TAPASZTALATAI

Jól működött

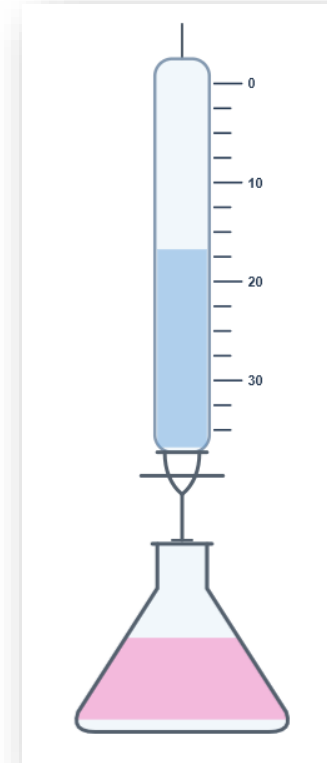
- a virtuális kísérlet önálló elvégzése
- az utasítások értelmezése
- a pufferhatás felismerése a szimuláció alapján

Kihívást jelentett

- a reakcióegyenletek felírása
- a kémiai magyarázat önálló megfogalmazása

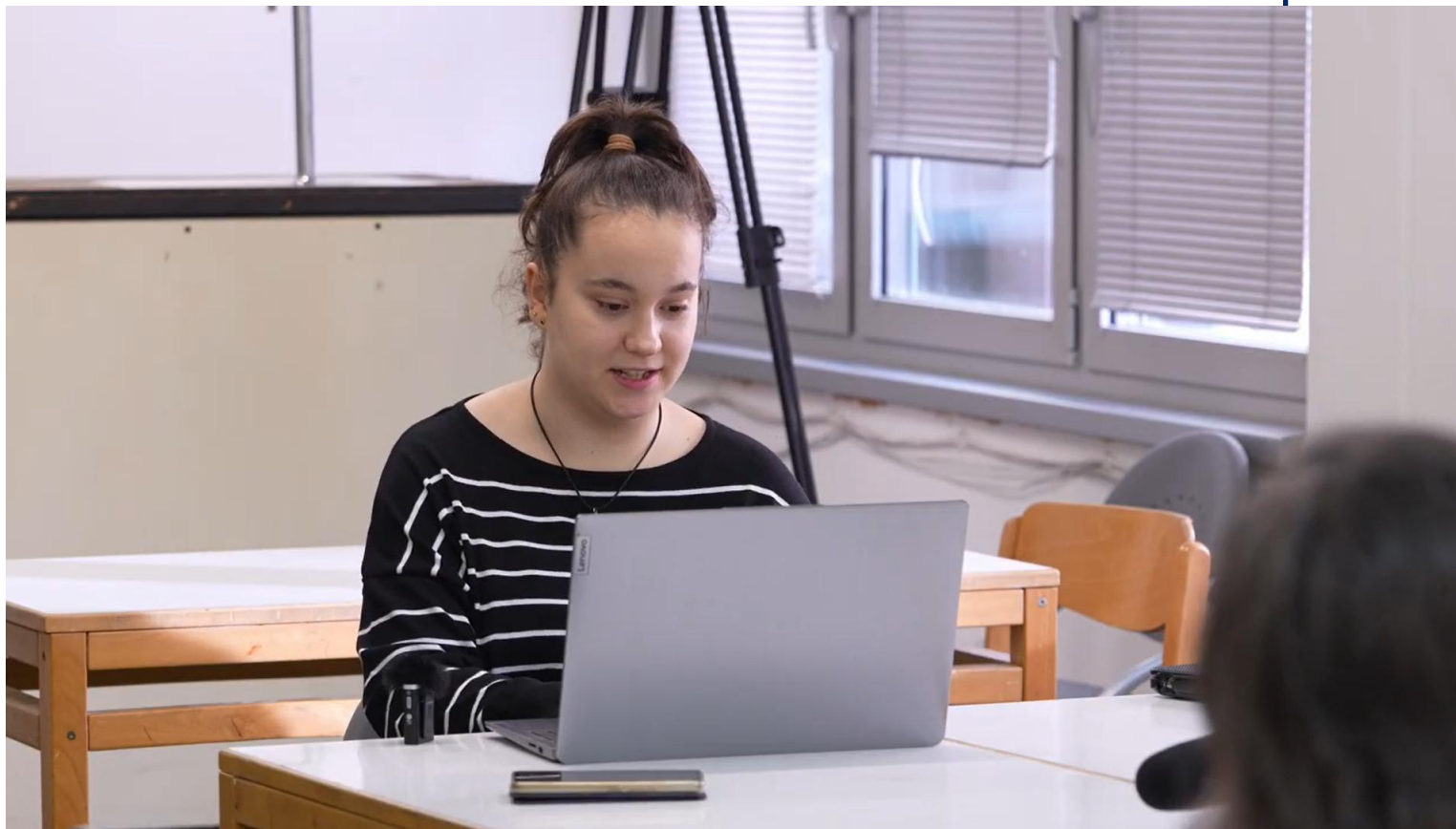
Fejlesztési lehetőségek

- több kísérlet és érdekességek
- ábrák és rövid definíciók
- mobilos optimalizálás
- QR-kód a szimulációhoz



2. Koczka Szófia: Igaz vagy nem igaz?

Az Egészség és orvostudomány modul jelenléti kipróbálásakor, 2025. dec. 6-án készült felvételek szerkesztett változata: a **48.17-49.57** perc közötti részlet



Koczka Szófia: Igaz vagy nem igaz? – FELADATLAP

Az élet fő mozgatórugójává a pénz lépett elő és sokan hazugságok árán igyekeznek meggazdagodni. A természettudományos álhíreknek, téveszméknek is lehet az egyik kiváltója a pénz utána sóvárgás. Sok olyan információ és termék jön velünk szembe nap, mint nap melyek mögött nincs tudományos megalapozottság vagy akár valótlant állítanak. Manapság is elterjedt a mindent gyógyító lúgos víz és az oxigénnel dúsított ásványvíz reklámozása.

A cikkekben/reklámokban gyakran használnak olyan kifejezéseket, amik jobban elhítetik az olvasóval/vásárlóval, hogy igazat állítanak. Ilyen szófordulatok pl. „Több száz éves tudáson alapul”, „A(gazdag/híres család) tagjai is ezt a terméket használják”, vagy „XY híres tudós ajánlásával”, illetve olyan idegen nyelvű szavakat, szakkifejezéseket használnak melyek pontos definiálására nem kerül sor.

Feladat: Olvassátok el az alábbi szövegeket és válaszoljátok meg a kérdéseket!

Koczka Szófia: Igaz vagy nem igaz? – FELADATLAP

Az elektromos cigaretták nem károsak

A legfrissebb kutatási eredmények szerint állítjuk:

Az elektromos cigaretta használata során nem történik égés, nem keletkeznek egészségre ártalmas mértékben káros anyagok, így a használó és a passzív érintett sem visel egészségügyi kockázatokat.

Az elektromos cigaretta egy olyan eszköz, amely elektromos áram segítségével egy izzószálat melegít fel, amely így elpárologtatja a rá juttatott anyagot. (Ez utóbbi jellemzően propilén Glikol és növényi glicerín keveréke, valamint opcionálisan aromák és nikotin. Összességében – és a továbbiakban: Liquid.)

Az elektromos cigaretta által kibocsátott gőzből hiányzik a dohány elégetésekor felszabaduló több ezer vegyi anyag, így az a 400 közismerten rákkeltő vegyület is, amely a dohányfüst elválaszthatatlan eleme.

Kevesen tudják, de a "passzív dohányzás"-ként emlegetett ártalmakat a cigaretta esetében, döntően nem a belélegzett, majd kifújt cigarettafüst okozza, hanem a szívás nélkül – lényegesen alacsonyabb hőmérsékleten – izzó cigaretta füstje. Az elektromos cigaretta esetében amikor épp nem használják, semmiféle anyag nem szabadul fel. Tekintve, hogy az elektromos cigaretta használata során a belélegzett gőz nem tartalmaz egészségügyi határérték feletti mennyiségben káros anyagokat, a kifújt gőz sem tartalmazhat ilyeneket, azaz sem az aktív, sem a passzív használó nem visel egészségügyi kockázatokat.

Forrás: vaper.hu (2015)

Koczka Szófia: Igaz vagy nem igaz? – FELADATLAP

Kerülni kell a GMO-s termékeket

... A GMO-k étrendjében való elkerülése nemcsak egészségtudatos döntés, hanem környezetbarát is. Az AAEM szerint a kutatások azt mutatják, hogy az étrendben lévő GMO szervkárosodáshoz, gyomor-bélrendszeri és immunrendszeri rendellenességekhez, felgyorsult öregedéshez, meddőséghez és más hosszú távú problémákhoz vezethet. ...

Forrás: nonegmo.com

Tények a GMO-ról, eddig már számos kutatást végeztek a GM növények fogyasztásának veszélyeivel kapcsolatban

A GMO-dohány olyan mérget kezdett el termelni, amire még a kutatók sem számítottak. A GMO-burgonyát tartalmazó táppal etetett patkányok gyomor- és bélfalának hámsejtjeiben felgyorsult a sejtosztódás, aminek az eredménye a vastagbélrák kialakulása lehet. ...

Forrás: izfaktor.hu/blog

Koczka Szófia: Igaz vagy nem igaz? – FELADATLAP

(tanári példány)

Sorolj fel pár kifejezést, amivel a leírások igyekeznek meggyőzni az olvasót!

A legfrisseb kutatási eredmények...

Kevesen tudják...

Az AAEM szerint

...eddig már számos kutatást végeztek...

Milyen téves vagy tudományosan nem igazolt információkat tartalmaznak a szövegek? Gyűjts össze legalább 5-t és magyarázd meg, hogy miért hamisak! (Segédeszköz használható)

Az e-cigis szövegben félinformációk vannak, nincsenek kutatással alátámasztott elemek. Nem tér ki a pszichológiai kockázatra (függőség). Nem ír pontos adatokat a határértékekről és a káros anyagokat sem listázza. A robbanásveszély sem kerül szóba. Viszonylag régi a forrás, azóta biztos van új, jobb, pontosabb cikk.

A GMO-s szöveg sem hivatkozik pontos forrásra és kutatásra, nem írja le a kísérleteket, amik bizonyító erővel rendelkeznének.

Mindkét szöveg csak egy-egy kiragadott részlet az adott weboldalról, önmagukban nem értékelhetők.

Koczka Szófia: Igaz vagy nem igaz? – FELADATLAP

(tanári példány)

Gyűjtsetek álhíreket vagy olyan termékeket, amik téves információn/bizonyítatlan tényeken alapulnak!

a mindenre jó lúgos víz

oxigénnel dúsított víz

vércsoport szerinti diéta

vízzel hajtott autó

rákot okoz a röntgensugárzás

.....

Koczka Szófia: Igaz vagy nem igaz?

A KIPRÓBÁLÁS TAPASZTALATAI (FÜZESI ISTVÁN)

Jól működött

- a félrevezető szófordulatok felismerése
- a nyelvi és helyesírási hibák azonosítása
- a hamis állítások kiszűrése és indoklása

Kihívást jelentett

- a hamis állítások tudományos indoklása
- érvek gyűjtése, rendszerezése a GMO témájában

Pedagógiai érték és továbbfejlesztés

- fejleszti a kritikai gondolkodást és a forráskritikát
- 9. évfolyamtól, alapcsoportban is alkalmazható
- kiegészíthető forrásértékelési szempontsorral





EÖTVÖS LORÁND
UNIVERSITY | BUDAPEST

Köszönjük a figyelmet!

Dr. Füzesi István (fistvan@bolyaigimnazium.elte.hu)

Dr. Szalay Luca (luca.szalay@ttk.elte.hu)

acaSTEMy: [acastemy - Home](#)