

ZAHA ENIKŐ

## A FIZIKUS ÉS KÉMIKUS KUTATÓCSOPORT PROJEKTMUNKÁJA

## A FIZIKUS KUTATÓCSOPORT

A fizikusok feladatai közé tartozott a Mars bolygó széleskörű bemutatása. Továbbá a diákok azt is megvizsgálták, hogyan lehet oda jutni és mennyi idő alatt, illetve hogyan lehet kapcsolatot teremteni, kommunikálni a vörös bolygóról a Földdel. A következőkben a csoport által feldolgozott feladatokat osztom meg.

**Az 1. táblázat adatai alapján végezz számításokat, illetve válaszolj a következő kérdésekre!**

- Milyen hosszú egy marsi nap?
- Milyen hosszú egy marsi év?
- Mi az oka annak, hogy a Föld egyes éghajlatai kialakultak évszakok?
- Vannak-e évszakok a Marson?
- A nagy távolság miatt a Föld és a Mars közti rádiós kommunikáció nem lehet túl élénk; sok időt vesz igénybe egy üzenetváltás. Kb. hány percet?
- Nézz utána, mi okozza a Mars jellemző színét, ami miatt „vörös bolygó-nak” is szoktuk nevezni!
- A Földről a Marsra felvitt hagyományos konyhai mérleg, illetve a digitális konyhai mérleg hogyan lenne használható a Marson?

**Készíts matematikai ingát, és végezz méréseket vele!**

A nehézségi gyorsulás értéke meghatározásának egyik legegyszerűbb módja a matematikai ingával való mérés. Egy hosszú ingával nagyon pontosan meg lehet határozni a  $g$  értékét akár a Marson is. A fizikusaink az iskola sportsátorában készítettek egy 4 m hosszú ingát és ezzel mérték. Aztán azt is megvizsgálták, hogy függ az inga

lengésideje az inga hosszától, kitérésének mértékétől és a ráakasztott tömeg nagyságától.



1. ábra: A nehézségi állandó meghatározása

**Futóhomok modellezése: nem newtoni folyadékok készítése**

Fizikusaink feltételezték, hogy futóhomok található a Marson, ezért mindenképpen modellezni kívánták ennek a viselkedését. Teljesen hasonló tulajdonságú közeget kapunk, ha kukoricakeményítőt vízzel összekeverünk. Az elegyet egy üvegdádba töltve ki is próbáltuk. Erről kiderült, hogy ha nagy erőhatás éri, akkor kiszorul belőle a víz, szilárd tulajdonságokat mutat. Ha lassan mozgunk benne, akkor csak kis ellenállást tud kifejteni.



2. ábra: A futóhomok modellezése

Jellemző	Föld	Mars
átmérő	12 756 km	6 794 km
tömeg	$5,974 \cdot 10^{24}$ kg	$6,4185 \cdot 10^{23}$ kg
tengely körüli forgási idő	23 óra 56 perc	24 óra 37 perc
átlagos naptávolság	149 600 000 km = 8,3 fényperc	227 900 000 km = 12 fényperc
Nap körüli keringési idő	365,25 nap	1,88 földi év
tengelyferdeség	23,5°	25,2°

1. táblázat

**Építsd meg a saját űrhajódat!**

**Házi rakéta készítése**

Szükséges alkatrészek, elemek: PET palack kupakkal, szelep, pumpa, állvány

Építése: A PET palack kupakját szúrjuk ki, és tegyük bele a szelepet! Csavarjuk rá a kupakot a PET palackra. Működése: Kilövésnél tegyük rá a pumpát a szelepre. Kezdjük el pumpálni, és amikor megvan a megfelelő nyomás, vegyük le róla. A lényeg az, hogy a palackban nagy nyomás jöjjön létre, amit kontrolláltan tudunk kieresztetni. Ezek után a rakéta felszáll. Newton harmadik törvénye megmagyarázza azokat az okokat, amelyek miatt vilá-gunk összes tárgya mozoghat.

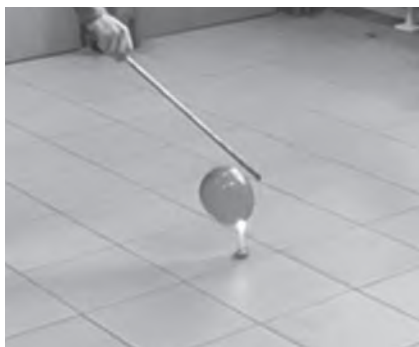


3. ábra: Rakéta készítése PET-palackból

**A KÉMIKUS KUTATÓCSOPORT**

A kémikusokra is nagyon fontos feladatok vártak: mivel a marsi légkör nagyon ritka, csupán 0,75%-a a földinek, szükségszerűnek látták keresni olyan módszereket, amelyek segítségével oxigént lehet előállítani. A túléléshez sajnos nem elég az oxigén és a krumpli, amit a biológusok termeltek, a létfontosságú vizet is elő kellett állítani. A filmben Márk a rendelkezésére álló rakéta-hajtóanyagból hidrogén kivonásával, majd annak lassú elégetésével állít elő vizet, mindezt a MOXIE nevezetű eszköz segítségével. Az eszköz elektrolízissel, magas hőmérsékleten választja szét a  $\text{CO}_2$  molekulákat, és állít elő oxigént.

Kémikusaink nagyon ügyesen felosztották a munkát, saját maguk is különböző feladatokat találtak ki. Egyik diákcsoportunk is oxigént állított elő vízbontással. A másik csoport azon tevékenykedett, hogy hidrogént állítson elő gázfejlesztő készülékben ( $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ), aztán együttesen figyelték meg a hidrogén fizikai és kémiai tulajdonságait. Persze diákjainknak szárnyalt a fantáziája, így más módszerekkel is állítottak elő hidrogént: nátrium-hidroxid oldatba szórtak alufóliát. Az így kapott hidrogént lufikba gyűjtötték, aztán a lufikat égő gyertya fölé helyezték. Mindenki nagyon élvezte a durranógázpróbát! Végül elégettük a hidrogént, és előállítottuk a vizet!



4-5. ábra: Durranógáz-próba



6. ábra: Hidrogén előállítása

## Legyen Ön a legjobb vízkészítő!

A Marsexpedíció során vízre lesz szükségünk. Kísérletek segítségével röviden mutassátok be a hidrogén előállítását, fizikai és kémiai tulajdonságait.

- Milyen módszerekkel lehet hidrogént előállítani?
- Milyen kémiai eljárást alkalmaz Márk a víz előállításához?
- Hogyan tesztelheti a hidrogéngáz jelenlétét?
- Mi a neve a hidrogéngáz tesztjének?



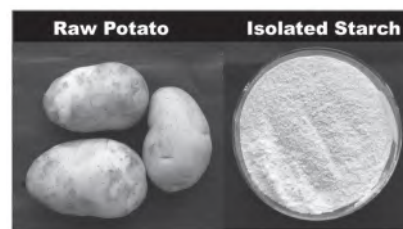
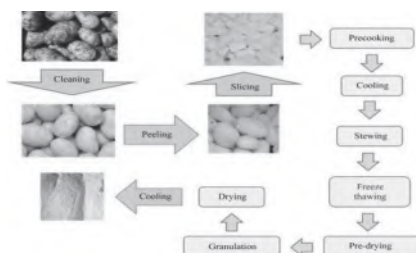
7. ábra: Víz előállítása

## Hogyan tudna oxigént előállítani a Marson? Mennyi vízre van szükségünk?

Mark 126 m<sup>2</sup>-en termést vetett el. Tudta, hogy 1 m<sup>3</sup> talajhoz napi 40 liter víz szükséges a burgonyatermesztéshez. Számoljátok ki, mennyi vizet kell termelnie naponta az öntözéshez.

## Hogyan készítsünk keményítőt burgonyából?

Mutassátok be, hogyan kell keményítőt készíteni burgonyából. A keményítő a növények raktározott tápanyaga. Főként magokban, gumókban, hüvelyesekben található.



8-9. ábra: Burgonyából keményítő

## Testünk energiaforrásai!

Hasonlítsa össze a poliszacharidok tulajdonságait!

Kémikusaink ügyesen összehasonlították a keményítőt a cellulózzal, majd azonosították a mono- és diszacharidokat ezüstitűkőr, illetve Fehling-próbákkal.

A kinyert keményítőt titrálásra használták: a jodometria használható oldott oxigén, szabad klór, szulfid-, szulfát-, réz és nitrit ionok meghatározására.



10. ábra: Redukáló cukrok kimutatása ezüstitűkőr próbával



11. ábra: Titrálások

## FELHASZNÁLT IRODALOM:

- Kropog Erzsébet, Farkas Adél, Urbán János (2020): *Természettudomány. Kompetenciafejlesztő füzet 9–10.* Budapest, Budapest, Oktatási hivatal, ISBN 978-963-19-7973-2. (Letölthető: [https://www.tankonyvkatologus.hu/pdf/NT-81575\\_\\_teljes.pdf](https://www.tankonyvkatologus.hu/pdf/NT-81575__teljes.pdf))
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590259819301025> (Letöltés ideje: 2022.04.03.)