

ALAPADATOK

SZERZŐ	Soltész László
CÉLCSOPORT (KOROSZTÁLY)	8. osztály
TÉMA	Digitális mérőműszerek a mindennapokban: vezetők és szigetelők vizsgálata micro:bittel
FEJLESZTÉS FÓKUSZA	Digitális kompetencia: Algoritmikus gondolkodás fejlesztése elágazások használatával. Mikrovezérlők (szenzorok és kimenetek) fizikai összekapcsolása a valós világgal. Természettudományos kompetencia: A hipotézisalkotás és a kísérleti verifikáció képessége. Az elektromos vezetőképesség anyagszerkezeti okainak megértése. Együttműködési képesség (szociális kompetencia): Munkamegosztás, közös problémamegoldás és konszenzusos adatrögzítés páros munka során.
TANTÁRGYI KAPCSOLÓDÁSOK	Fizika, Digitális kultúra, Kémia (ionos kötés, oldatok).
RÖVID LEÍRÁS	Időkeret: 1 alkalmas, 45 perces tanóra. Miről szól az óra? A diákok egy micro:bitből és krokodilcsipeszekből álló digitális folytonosságtesztelőt (vezetőképesség-mérőt) építenek. Ezzel különféle szilárd anyagokat és folyadékokat (csapvíz, sós oldat) vizsgálnak meg. Előzetes tudás: A diákok ismerik az elektromos áramkör alapfogalmait (áramforrás, fogyasztó, zárt kör). Alapszinten használták már a MakeCode blokkprogramozási felületet (alapvető eseményindítók, kijelző kezelése). Kedvcsináló: Változtasd a micro:bitet egy okos tesztelő műszerré! Vajon a víz mindig vezeti az áramot? Mi történik, ha egy csipet sót teszünk bele? Nyomozunk a láthatatlan elektronok és ionok után saját készítésű digitális eszközünkkel!

High-Tech SULI Program

- minta óraterv -

SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK

- **IKT infrastruktúra:** 1-1 db számítógép vagy tablet csoportonként (MakeCode böngészős eléréssel), internetkapcsolat, kivetítő a tanárnak.
- **Mikrovezérlők:** 1 db BBC micro:bit és 1 db USB adatkábel csoportonként.
- **Mérőeszközök:** 2 db krokodilcsipeszes mérőzsinór csoportonként.
- **Kísérleti anyagok:** Csoportonként fém gémkapocs, műanyag vonalzó, grafitceruza (mindkét végén kihegyezve), száraz fadarab, alufólia.
- **Labor eszközök:** 2 db kis műanyag pohár, csapvíz, konyhasó, kiskanál, papírtörölő.

ÓRAVÁZLAT

TEVÉKENYSÉG LEÍRÁSA	MEGJEGYZÉS
Téma kijelölése és motiváció (5 perc) • Közös megnézzük a micro:bit okos otthonokban vagy ipari szenzorokban betöltött szerepét bemutató rövid videót. • Beszélgetünk a modern, digitális mérőeszközök fontosságáról. • <i>Segítő kérdések:</i> Hogyan méri az okos eszközök a környezetüket? Miért biztonságosabb egy mikrovezérlővel tesztelni az áramkört, mint a fali aljzattal? • <i>Munkaforma:</i> Frontális osztálymunka, közös ötletelés.	A videó célja a figyelemfelkeltés és a micro:bit gyakorlati, valós életbeli hasznosulásának bemutatása. https://www.youtube.com/watch?v=5zynUZ5kVKo
Algoritmus tervezése és kódolás (15 perc) • A tanár bemutatja a mérési elvet: a micro:bit gyenge áramot bocsát ki a P0 lábon, és ha ez visszajut a GND lábra, zárul a kör. • A diákok párokban megírják a programot a MakeCode felületen. • <i>Tanulói tevékenység:</i> Összeállítják a logikát: mindig hurok -> ha P0 kivezetés érintve -> ikon mutatása (pipa), különben -> ikon mutatása (iksz). • A programokat USB-n keresztül letöltik a fizikai eszközre.	<i>Munkaforma:</i> Páros munka Kritikus pont: a ha... különben blokk helyes beágyazása. A tanár körbemehet és segíthet azoknak, akik elakadtak a feltétel megadásánál.
Kísérletezés szilárd anyagokkal (10 perc) • A diákok összeállítják a hardvert: egyik csipesz a GND-re, másik a P0-ra. • Letesztelik a kapott szilárd tárgyakat (gémkapocs, vonalzó, fa, grafit, alufólia). • A mérési eredményeket rögzítik a munkalapjuk táblázatában. • <i>Tanulói tevékenység:</i> Megfigyelik, mikor villan fel a micro:bit kijelzője, és kategorizálják az anyagokat vezetőkre és szigetelőkre.	<i>Munkaforma:</i> Csoportos/páros kísérletezés. Fontos megjegyzés: A grafit (ceruzabél) vezetőképessége meglepheti a diákokat, mert nem fém. Itt rá lehet világítani a szén allotróp szerkezetére.
A folyadékok vezetőképességének rejtélye (10 perc) • A diákok tiszta csapvízbe mártják a csipeszeket (ügyelve, hogy ne érjenek egymáshoz). A micro:bit nem jelez.	• <i>Munkaforma:</i> Irányított páros kísérlet.

• A vízbe egy kanál sót kevernek, majd megismétlik a mérést. A micro:bit azonnal jelez. • <i>Segítő kérdések:</i> Mi változott meg a vízben a só hozzáadásával? Miért veszélyes vizes kézzel elektromos eszközhöz nyúlni, ha a tiszta víz nem is vezet jól?	Biztonsági/Tisztasági megjegyzés: A mérés után a csipeszeket papírtörlővel szárazra kell törölni, hogy elkerüljük az oxidációt!
Értékelés és Reflexió (5 perc) • Az eredmények összegzése osztályszinten. • A látottak fizikai és kémiai magyarázata (szabad elektronok a fémekben és szabadon mozgó ionok a sóoldatban). • Az óra zárásaként a diákok értékelik saját munkájukat: sikerült-e elsőre a kódolás és az áramkör zárása?	<i>Munkaforma:</i> Frontális megbeszélés. A tanár megerősíti a helyes fogalomhasználatot (vezető, szigetelő, ion, záródó áramkör).

MELLÉKLETEK:

DIÁK-MUNKALAP: Digitális anyagvizsgálat micro:bittel

Csoporttagok nevei: _____

Osztály: _____ Dátum: 2026. _____.

1. Feladat: A mérőműszer programozása

Nyissátok meg a **makecode.microbit.org** oldalt! Építsétek fel a kódot az alábbi algoritmus alapján, majd töltsétek le a micro:bitre!

- **Logika:** A micro:bit folyamatosan ellenőrizze a **P0** kivezetést.
- **Feltétel:** **HA** a **P0** kivezetés érintve van, **AKKOR** jelenjen meg egy **Pipa** (vagy mosolygós arc) a kijelzőn.
- **Különben:** Ha nincs érintve, törölje a képernyőt vagy más jelölés.

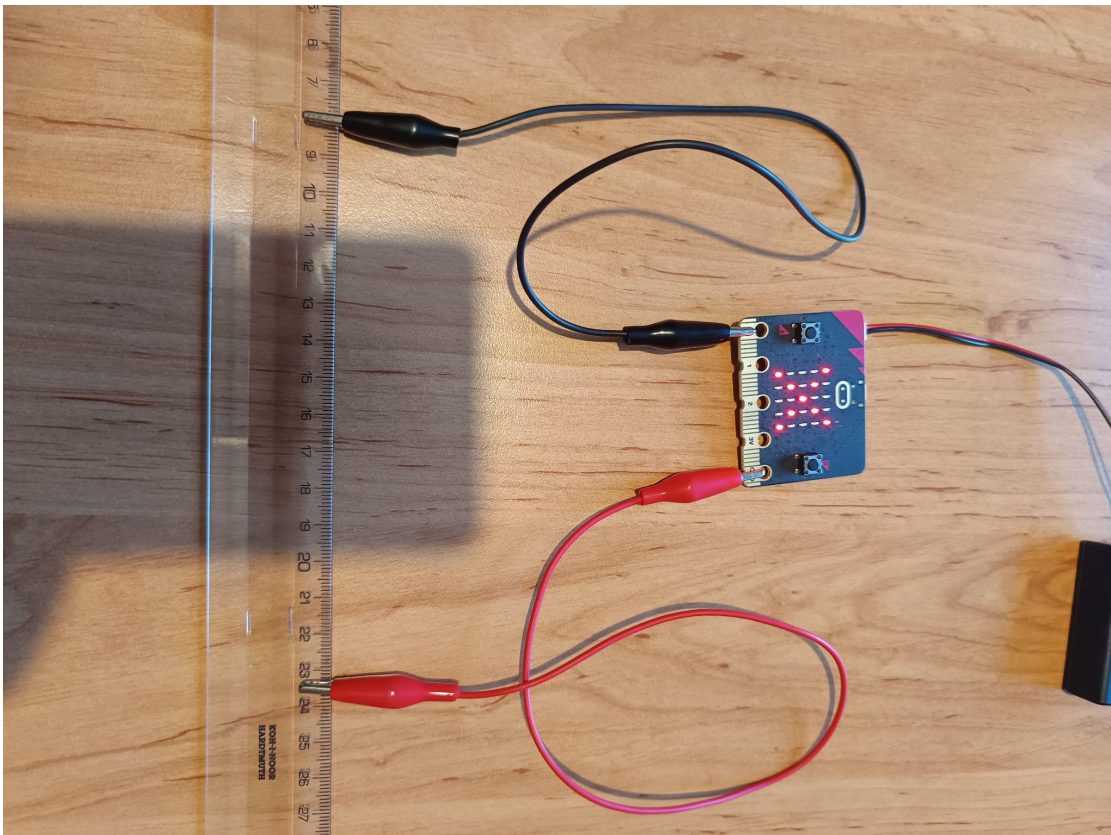
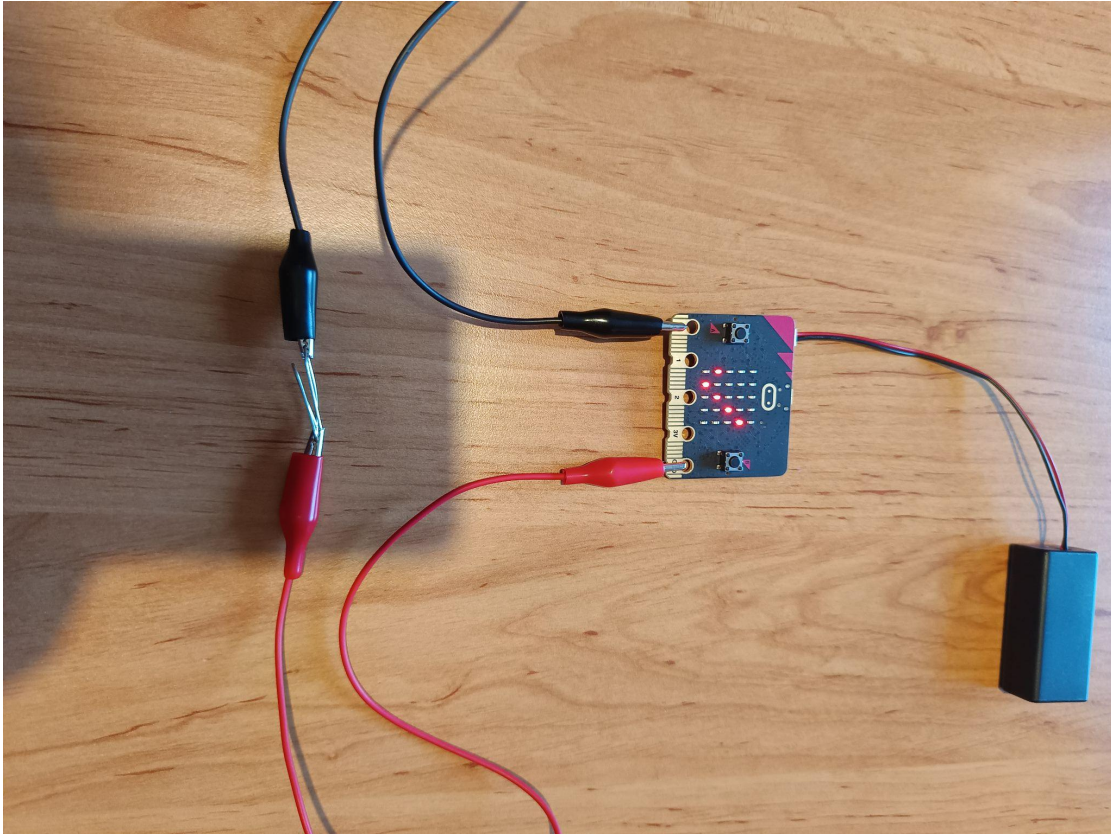
2. Feladat: Az áramkör összeállítása

1. Csatlakoztassátok az egyik krokodilcsipeszt a micro:bit **GND** feliratú részéhez!
2. Csatlakoztassátok a másik krokodilcsipeszt a **P0** kivezetéshez!
3. Érintsétek össze a két csipesz szabad fém végét!

Mit tapasztaltok a kijelzőn az összeérintéskor?

High-Tech SULI Program

- minta óraterv -



3. Feladat: Kísérletezés szilárd anyagokkal (Mérési táblázat)

Érintsék hozzá a két csipesz végét a kijelölt tárgyakhoz úgy, hogy a csipeszek **ne** érjenek egymáshoz, csak a vizsgált anyaghoz! Töltsék ki a táblázatot!

Vizsgált tárgy/anyag	Jelzett a micro:bit? (Igen / Nem)	Áramvezető vagy Szigetelő?
Fém gémkapocs		
Műanyag vonalzó		
Grafit (ceruzabél)		
Száraz fadarab / ceruza		
Alufólia		

4. Feladat: A folyadékok rejtélye

- Mártsátok a két csipesz végét a csapvízzel teli pohárba! (Figyelem: A csipeszek a víz alatt se érjenek egymáshoz!)
- Szórjatok egy teáskanál **konyhasót** a vízbe, keverjétek el jól, majd ismételjétek meg a mérést!

· Mit tapasztaltatok a sima csapvíznél?

· Mit tapasztaltatok a sós víznél?

5. Összegző kérdések (Reflexió)

A kísérletek alapján válaszoljatok az alábbi kérdésekre:

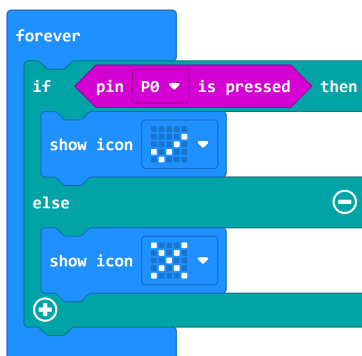
- A **grafit** nem fém. Mégis mit tapasztaltatok a vezetőképességénél? Mi lehet ennek az oka?

- Miért kezdett el vezetni a víz, miután sót tettek bele? Milyen részecskék segítenek ilyenkor az áram szállításában?

(Figyelem! A feladatok végeztével húzzátok ki a micro:bitet a gépből, és a krokodilcsipeszeket töröljétek teljesen szárazra a papírtörlővel!)

TANÁRI JAVÍTÓKULCS:

1. Feladat: A mérőműszer programozása



Egy lehetséges programkód a feladathoz.

- **Tanári megjegyzés:** Ha a sárga LED nem villog a micro:bit hátulján, a szoftveres kapcsolat vagy a letöltés sikertelen volt (pl. nem történt meg a WebUSB párosítás, vagy a fájl csak a Letöltések mappába került ahelyett, hogy a micro:bit meghajtóra másolták volna).

2. Feladat: Az áramkör összeállítása

- **Várt válasz:** Megjelenik a kódolt ikon (pipa) a LED-mátrix kijelzőn. Amikor elengedik, eltűnik vagy iksz jelenik meg.

3. Feladat: Kísérletezés szilárd anyagokkal (Mérési táblázat)

Vizsgált tárgy/anyag	Jelzett a micro:bit?	Áramvezető vagy Szigetelő?	Szakmai háttér (a tanárnak)
Fém gémkapocs	Igen	Áramvezető	Fémek: szabadon mozgó elektronok.
Műanyag vonalzó	Nem	Szigetelő	Polimerek: kötött elektronok.
Grafit (ceruzabél)	Igen	Áramvezető	Szén allotróp: delokalizált elektronok.
Száraz fadarab	Nem	Szigetelő	Cellulóz szerkezet: nincs szabad töltéshordozó.
Alufólia	Igen	Áramvezető	Fém (alumínium): kiváló vezető.

4. Feladat: A folyadékok rejtélye

- **Sima csapvíznél:** *Nem jelzett a micro:bit* (vagy esetleg rendkívül halványan/bizonytalanul villant fel, ha nagyon magas a helyi víz ásványianyag-tartalma).
- **Sós víznél:** *A micro:bit határozottan és folyamatosan jelzett*

5. Összegző kérdések (Reflexió) – Elvárt válaszok

1. **A grafit nem fém. Mégis mit tapasztaltatok a vezetőképességénél? Mi lehet ennek az oka?**
 - **Elvárt tanulói válasz:** A grafit vezeti az áramot. Az oka az, hogy a szerkezetében vannak olyan elektronok, amelyek szabadon el tudnak mozdulni.
 - **Szakmai kiegészítés:** A grafitban a szénatomok rétegeket alkotnak, a rétegek között pedig delokalizált (szabadon mozgó) elektronok találhatók, emiatt viselkedik vezetőként a nemfémes jellege ellenére.
2. **Miért kezdett el vezetni a víz, miután sót tettetek bele? Milyen részecskék segítenek ilyenkor az áram szállításában?**
 - **Elvárt tanulói válasz:** A tiszta vízben nincsenek (vagy alig vannak) szabad töltések, de amikor a só feloldódik, szabadon mozgó ionok keletkeznek benne. Ezek az ionok szállítják az áramot.
 - **Szakmai kiegészítés:** A konyhasó (NaCl) a vízben hidratált nátrium- (Na^+) és klorid- (Cl^-) ionokra disszociál. Az ionos vezetés (elektrolitok) alapelve, hogy a

High-Tech SULI Program

- minta óraterv -

szabadon mozgó pozitív és negatív ionok zárják az áramkört a micro:bit mérőtűskéi között.