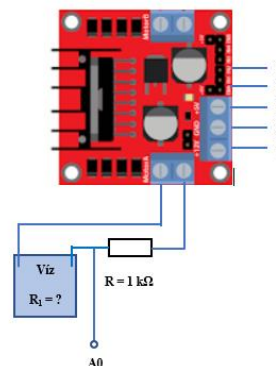


Vezetőképeségmérés Arduinóval

A következőkben megvizsgáljuk, hogy hogyan függ egy oldat vezetőképessége annak sótartalmától. Mérni fogjuk a vezetőképességet a sötömeg függvényében.

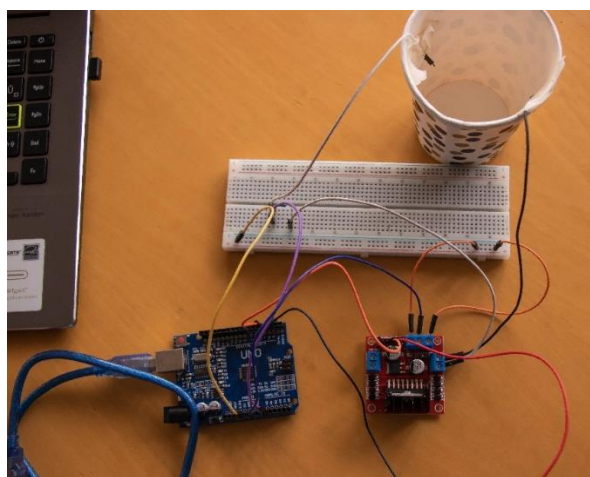
Eszközök

- Arduino (board és panel)
- USB kábel, laptop
- H-híd¹ (piros kapcsoló)
- vezetékek
- Ellenállás (1 k Ω)
- Pohár
- Kb. 2 dl csapvíz
- Só + adagoló
- Digitális mérleg



1. ábra: A kapcsolás.

Tanárod segítségével állítsd össze a folyadék vezetőképességének mérésére alkalmas mérési elrendezést a felsorolt eszközök használatával a mellékelt ábra alapján. A H-hidat a következő módon csatlakoztasd az Arduinóhoz és a panelhez: panel + csatlakozója → Arduino 5V, H-híd GND → Arduino GND, H-híd 5V és 12 V → panel +, H-híd OUT1 csatlakozzon az ellenállás egyik lábához, az ellenállás másik lábát kösd sorba a vízzel, H-híd OUT 2 → víz. Az ellenállás vízhez csatlakozó lábát kösd az Arduino A0 pinjébe (analóg csatlakozó). A H-híd 1-es és 2-es csatlakozóját kösd az Arduino 2-es és 4-es pinjébe.



2. ábra. A kísérleti összeállítás.

¹ Az 1. ábrán szereplő H-híd forrása: <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-dc-motor-control-tutorial-l298n-pwm-h-bridge/> (2024. 08. 24.)

A feladat leírása

Tölts 2dl vizet a pohárba, majd az összeállított kísérletben Arduino segítségével – és a megadott kód felhasználásával – vizsgáld a folyadék vezetőképességét! Méréssel határozd meg a sóoldat vezetőképessége és sótartalma közötti kapcsolatot! Készíts vezetőképesség-sótömeg grafikont!

Kód²

```
int input = A0;
int IAA = 2; // Kapcsoló A
int IAB = 4; // Kapcsoló B

void setup() {
  pinMode(IAA, OUTPUT); // jelkiadásra használjuk
  pinMode(IAB, OUTPUT); // jelkiadásra használjuk
  Serial.begin(9600);
}

void plus(){ // A plusz azt csinálja, hogy az A-t bekapcsolja, a B-t le
  digitalWrite(IAA, HIGH);
  digitalWrite(IAB, LOW);
  delay(500);
}

void minus(){ //A mínusz pont fordítva
  digitalWrite(IAA, LOW);
  digitalWrite(IAB, HIGH);
  delay(500);
}

float measureConductance(int numberOfReads){ //adott számú adatot olvas
  float sumVoltage = 0.00; //a változó tartalmazza a beolvasott értékek
  összegét az Arduino skáláján
  for(int i=0; i<numberOfReads; i++){
    sumVoltage = sumVoltage + analogRead(input); //feszültségadat beolvasás
    az Arduino skáláján
  }
  float averageVoltage = (sumVoltage/numberOfReads)/1024*5.00; // Átlagos
  feszültségérték Voltban - 1 kOhm ellenálláson mért feszültség
  float fluidVoltage = 5.00-averageVoltage; // A folyadékon mért feszültség,
  5.00 V a telep feszültsége - soros kapcsolás
  return averageVoltage/1000/(fluidVoltage)*1000; // Ohm-törvényt
  felhasználva 1 kOhm ellenállással, G mS-ben megadva
}

void loop() {
  plus();
  Serial.print("Plus: ");
  Serial.println(measureConductance(70)); //70 adatot olvas be, ezek
  átlagát írja ki
  minus();
  Serial.print("Minus: ");
}
```

² A kód közvetlenül a szoftverbe másolható a honlapunkról. <https://schniderdorottya.com/arduino-k%C3%B3dok-VEZETŐKÉPESSÉGMÉRÉS-ALAPOZÓ-KÉPZÉSBEN> (2023. 06. 12.)

Figyelem! Az Arduino laptop-hoz való csatlakoztatásakor a szoftverben ellenőrizned kell a boardot – Arduino Uno –, majd a megfelelő port – amely mellett zárójelben látszik, hogy Arduino Uno – kiválasztása után tudod a kódot feltölteni az eszközre.

Kérdések és feladatok

1. **A kapcsolás értelmezése:** A víz és az 1 k Ω -os ellenállás egymással sorba van kapcsolva – elágazás nélkül. Ez alapján mit mondhatunk az ellenállásokon átfolyó áram erősségéről? (I_0 : eredő áramerősség, I : a vizes oldaton átfolyó áram erőssége, I_1 : az ellenálláson átfolyó áram erőssége.) Karikázd be a helyes állítás betűjelét.

a) $I_0 = I + I_1$

b) $I_0 = I = I_1$

2. **Készíts kapcsolási rajzot a kísérleti elrendezésről. Az összeállításban a H-híd egy kapcsolóként funkcionál.**

Rajz:

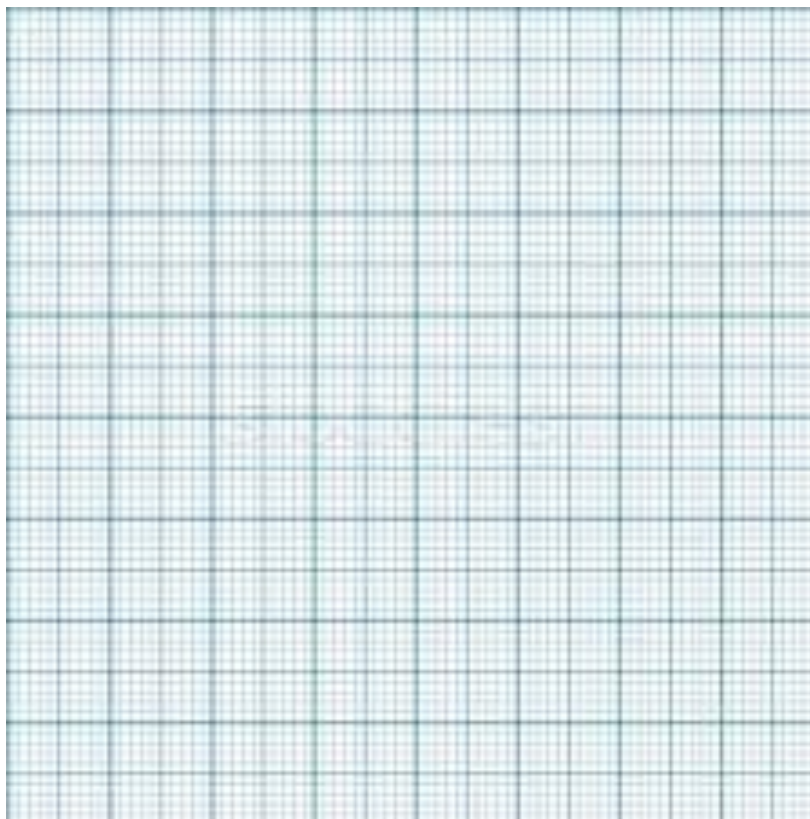
3. **Kísérleti elrendezésünkben a H-híd egy kapcsolóként működik, amely folyamatosan megcseréli a feszültség polaritását, így az áramirány is folyamatosan változik. Ebben az esetben az áram mely hatásaitól tekinthetünk el? Miért?**

4. **Most végezz vezetőképességmérést a megadott eszközökkel. Töltsd fel a kódot az Arduinóra, és írasd ki a csapvíz vezetőképességét. Ezután 5-6 lépésben adagolj kevés sót (kb. 0.05 g) a vízhez, és mérd a vizes oldat vezetőképességét.**

Töltsd ki az adattáblázatot.

m (g)	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3
G (mS)							

5. **Ábrázold grafikonon a mért adatokat.**



5. **Ábrázold Excelben is az adataidat.**

6. **Jellemezd a kapott grafikont. Milyen kapcsolat van az oldat vezetőképessége és a sótömeg között?**

.....
.....
.....