

### 3. BATERIA OWOCOWO-WARZYWNA – widowiskowe, proste!

#### **Krótki opis:**

Budowanie prostej baterii z owoców i warzyw oraz metalowych gwoździ - przedstawienie zasady budowy baterii jako zestawu pojedynczych ogniw.

#### **Materiały:**

<b>materiały z pudełka</b>	<b>materiały do przygotowania</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>⇒ druciki/gwoździe miedziane;</li><li>⇒ druciki/gwoździe ocynkowane;</li><li>⇒ multimetr;</li><li>⇒ dioda o niskim napięciu, np. 1,5V (biała, żółta) lub żarówka o niskim napięciu lub brzęczyk</li><li>⇒ przewody;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>⇒ owoce i warzywa w temperaturze pokojowej: jabłka, cytryny, pomarańcza, ziemniaki, świeże ogórki, kiszone ogórki, banany, kiszona kapusta i inne;</li></ul>

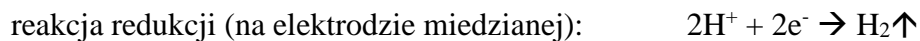
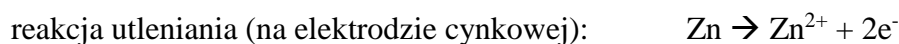


### **Przebieg doświadczenia:**

- ☞ owoce i warzywa pokrój na połówki lub ćwiartki;
- ☞ w każdą część owocu i warzywa wbij do połowy naprzeciwko siebie jeden drucik miedziany i jeden ocynkowany - tak, by druciki się nie stykały (ważne!);
- ☞ za pomocą przewodów łączymy gwóźdź ocynkowany z jednego owocu/warzywa z gwóździem miedzianym drugiego owocu – tworzymy owocowo-warzywną „gaśienicę”;  
PAMIĘTAJ! Drucik miedziany jednego owocu łącz z drucikiem ocynkowanym drugiego owocu;
- ☞ ostatnie wolne druciki – z pierwszego i ostatniego owocu (warzywa) - połącz z przewodami;
- ☞ przewody połącz z miernikiem (nastawionym na skalę V);
- ☞ odczytaj wskazanie miernika;
- ☞ przewody odłącz od miernika i podłącz do diody/żaróweczki/brzęczyka;
- ☞ obserwuj układ;

### **Opis merytoryczny:**

Każdy pojedynczy zestaw - owoc/warzywo, drut miedziany i drut ocynkowany – to pojedyncze ogniwo Volty, tzw. ogniwo galwaniczne. Ogniwo galwaniczne jest układem złożonym z dwóch elektrod (w tym wypadku drut miedziany i drut ocynkowany) oraz elektrolitu (w tym wypadku roztwór kwasów i soli zawartych w owocach/warzywach, np. kwas cytrynowy). Sole i kwasy w roztworach wodnych (a woda w owocach i warzywach występuje w znacznych ilościach) dysocjuje na kationy wodorowe  $H^+$  oraz na aniony reszty kwasowej  $R^-$ . Na cynkowej powierzchni dochodzi do reakcji utleniania, której produktami są cynk i wolne elektrony. W tym samym czasie na anodzie dochodzi do reakcji redukcji, która wykorzystuje powstałe w czasie dysocjacji kationy wodorowe i powstałe podczas utleniania wolne elektrony – powstaje gazowy wodór. Uproszczone równania obu reakcji można zapisać następująco:



Powyższe reakcje należą do grupy reakcji redoks. Nazwa pochodzi od połączenia słów *redukcja* i *oksydacja* (czyli utlenianie).

### **Intrygujące pytania:**

- \* Czy rodzaj owoców lub warzyw ma wpływ na powstałe napięcie?
- \* Czy stopień dojrzałości owoców wpływa na wysokość otrzymanego napięcia?

***Zmodyfikuj eksperyment:***

- \* W miejsce multimetra możesz podłączyć do obwodu żaróweczkę, diodę lub brzęczyk.
- \* Możesz skonstruować baterię z tylko jednego gatunku owoców lub warzyw, aby zbadać ich „wydajność”.
- \* Możesz skonstruować baterie z owoców w różnym stadium dojrzewania, aby sprawdzić ich „wydajność”.

***Wskazówki dla osób prowadzących:***

Przed eksperymentem owoce cytrusowe warto przetoczyć kilka razy po blacie przyciskając lekko dłonią tak, by we wnętrzu owocu zgromadziło się trochę więcej soku.

Jeżeli wskazania multimetra są ujemne – należy zamienić miejscami podłączone do miernika przewody.

Jeżeli wskazania multimetra były dodatnie, a po podłączeniu dioda nie świeci albo brzęczyk nie brzęczy – należy zamienić miejscami przewody podłączone przy diodzie lub brzęczyku.