

# Lav din egen nøglering af farvet titanium i Cola.

## APPETIZER:

Ved du, at titanium kan skifte farve, når du dypper det i cola? Du kan selv bestemme farven ved at styre strømmen igennem colaen. Vi holder nøgleringen ned i cola og du helt sikkert bliver overrasket, når du tager den op. Vi ser også på andre materialer og opstiller spændingsrækken i cola. Du skal også prøve at lave et batteri af metal i cola og se, om vi kan få en diode til at lyse.



Titan emner anodiseret ved 15, 30, 50, 80, 100, 110 V

ALDER: 9 til 12 år

ANTAL BØRN: Maksimalt 18 per seance, 36 i alt

OPSTILLING AF BORDE: Der skal være mindst 5 borde med sidde-/arbejdsplads for alle børnene. Der er 5 grupper med henholdsvis 3,3,3,3,6 børn.

## MATERIALER:

1 strømforsyning (til 110V) 60 cola 1 bægerglas 2 ledninger med krokodillenæb 1 katode 1 holder der kan juster højden af Ti emnet 50 Titan emner (1 pr elev + ekstra) 50 nøgleringe/DTU keyhangers Forskellige $\varnothing 10$ metalemner (Cu, Zn, Al, Au, Mg, Fe, Ni, C, rustfrit stål, messing, stål) Dinolite mikroskop og bærbar	Standard calomel elektroder (2 + 2 ekstra) Multimetere (2 + 2 ekstra) Ledninger Krokodillenæb Metalkuponer Dioder A4 sider med rubrikker til spændingsrækken Køkkenrulle 2 special stik til multimeter / calomel Faradays bur til Ti anodisering 40 stk Mg 40 stk Cu strips 40 stk diode 40 gå hjem manualer
--	---

Workshoppen har 3 arbejdsstationer. Børnene inddeles i 6 grupper med 3 børn i hver:

#### Arbejdsstation 1 til farvning af titan:

Hold 1 og 2 – der kan godt være 6 børn på denne station. En voksen sammen med et barn af gangen lave Ti emner, mens de andre forbereder deres titan med ståluld og iagttager farvningen. Der kan godt sniges lidt teori ind omkring farvning af titan vha. få slides om oxid på titan og farvning (regnbue, lysreflektion).

#### Arbejdsstation 2 til opstilling af spændingsrækken i Cola:

Hold 3 og 4 ved to separate borde. Ved hjælp af en standard calomel elektrode og et multimeter skal spændingsrækken opstilles. Børnene sliber selv emnerne med ståluld og monterer dem til måling i Cola. De skriver værdien ned på et A4 ark og vi taler om hvorfor vi skal bruge handsker til nikkel (nikkelallergi) og laver spottest på Ni der giver en rød farve.



Arbejdsstation 3 til fremstilling af batteri i Cola: Hold 5 og 6 ved to separate borde. Vi tager forskellige metaller ned i cola og ser om vi kan få dioder til at lyse. Der skal slibes med ståluld. Vi prøver også om vi kan bruge en citron til at lave et batteri.

#### GA' HJEM OPGAVE:

Mg og Cu strips samt diode. Vejledning til citronbatteri.

#### VIDENSKABELIGT MÅL:

1. At lære om metaloverflader: Der er forskellige metaller og de opfører sig forskelligt. Metaller kan gå i opløsning. Det bruges til batterier og kan give en strøm. Hvilke metaller benytter vi os af i dagligdagen? Hvorfor skifter titan farve? Hvorfor rustner nogle metaller og andre gør ikke.
2. At opstille spændingsrækken i Cola.
3. At børnene selv kan lave et stykke Ti med forskellige farver og tage den med hjem.

#### FREMGANGS MÅDE:

Børnene inddeles i 6 hold á 3. Der regnes med ca. 30 min til hver arbejdsstation og så er der tid til inddeling og flytning af hold mellem arbejdsstationer.

AT TAGE MED HJEM: En flot farvet selvlavet titan nøglering samt en a4 side hvor man selv har skrevet spændingsrækken af metaller i cola.

FORBEREDELSE: Arbejdsstation til titanfarvning, 2 stationer til spændingsrække og 2 stationer til batteri.

BUDGET: Ti emner, Cola, nøgleringe: ca.2000 kr.

SIKKERHED: Arbejdsstation skal have voksen tilknyttet hele tiden pga. 110 V spænding. Børnene styrer Ti emne ved automatiseret hæveapparat langt fra at have nogen som helst berøring med 110 V. Nikkel kan give allergi – der skal bruges handsker.