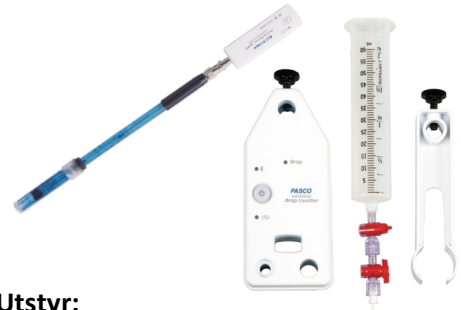


TITRERING

I denne øvelsen skal vi finne ekvivalenspunktet i en titrering, hvor vi starter med en saltstyre (HCl) og tilsetter kontrollert en sterk base, natriumhydroksid (NaOH). Etterhvert som basen tilsettes vil pHen gradvis øke, først sakte, så raskt i omslagsområdet, for så flate ut.

Selve målingen kan gjøres på to måter, enten ved en pH-sensor og man skriver inn hvor mye base som tilsettes underveis eller ved en pH-sensor og en dråpetellersensor som automatiserer prosessen. Etter forsøket eksporteres dataene ut og analyseres i Python.



Utstyr:

PS-3204 pH-sensor og eventuelt PS-3214 Dråpetellersensor samt nødvendig glass-utstyr og kjemikalier. Capstone eller SPARKvue programvare.

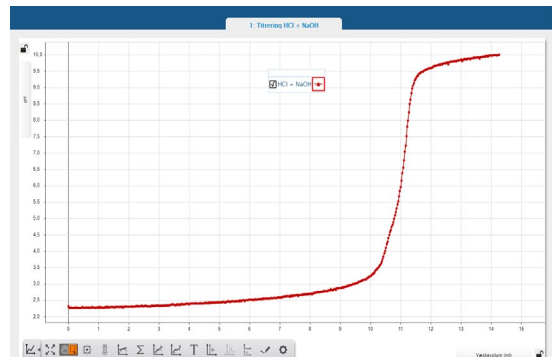
```
# Importering av data med pandas (pd)
filnavn = "Titrering_manuell.csv"
csv_data = pd.read_csv(open(filnavn, 'r'),
                        delimiter=";", decimal=",")
volum_data = csv_data.iloc[:,0].to_numpy()
pH_data = csv_data.iloc[:,1].to_numpy()
```

PASCO dataene deriveres numerisk i Python før en innebygd kommando brukes til å finne den høyeste verdien til den deriverte. Med denne informasjonen er det rett frem å hente ut det tilsatte volumet fra datasettet som er nærmest ekvivalenspunktet.

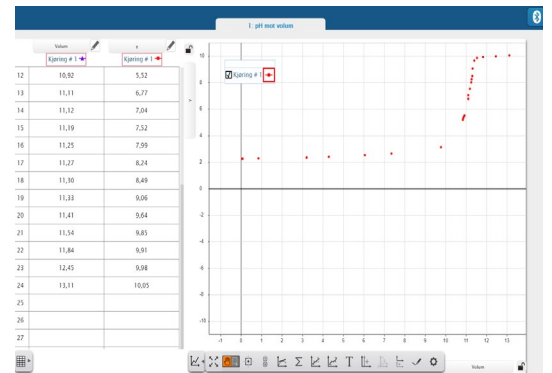
```
# Numerisk derivasjon i data.
derivert_data = [] # Liste for lagring av den deriverte
i = 0 # Indeks for iterering gjennom data
while i <= len(volum_data)-2:
    derivert = (pH_data[i+1] - pH_data[i]) /
               (volum_data[i+1] - volum_data[i])
    derivert_data.append(derivert)
    i += 1 # Øker indeksen med 1

# Finner indeksen til toppunktet i den deriverte
ekvivalens = derivert_data.index(max(derivert_data))
# Bruker indeks til å finne antall mL
# tilsatt ved ekvivalenspunktet.
print('Halvtitreringspunktet nås etter at',
      volum_data[ekvivalens], 'mL base er tilsatt')
```

Halvtitreringspunktet nås etter at 11.17 mL base er tilsatt



SPARKvue: pH mot volum m/dråpeteller



SPARKvue: pH mot volum manuell innlesing

