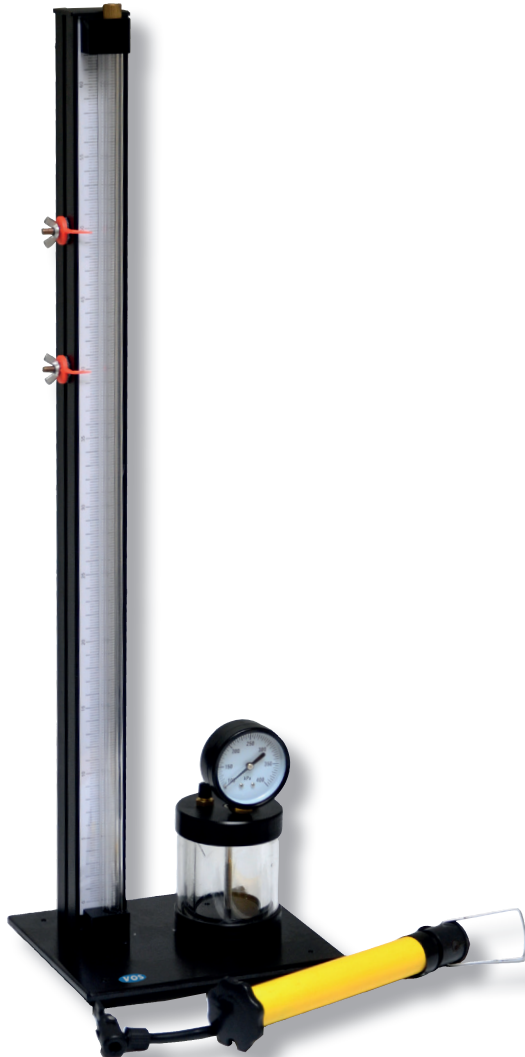
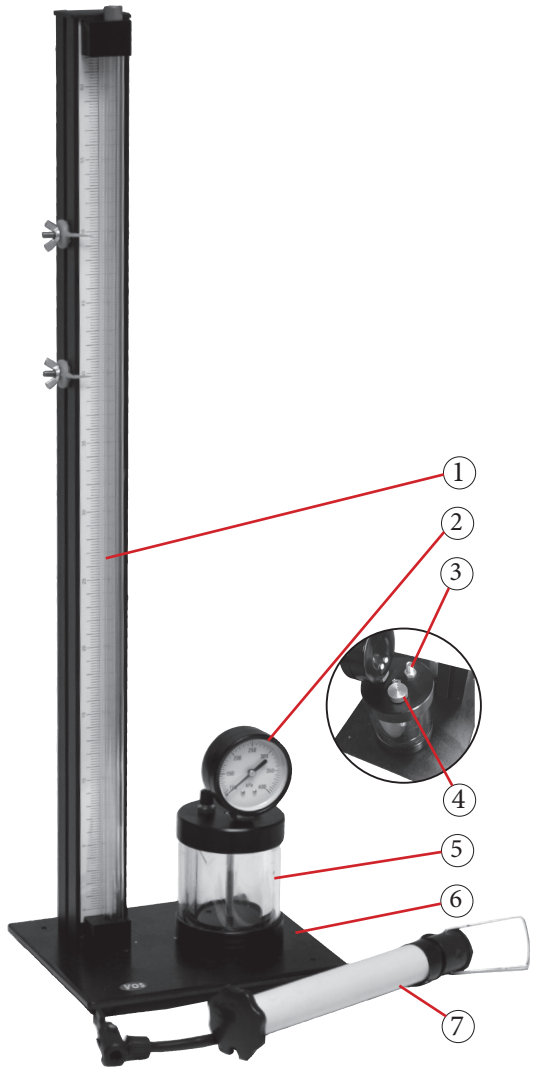




# Apparaat voor de wet van Boyle

VOS-11002





## HET APPARAAT BESTAAT UIT:

1. Kolom met schaalverdeling en ontluchtingsdop
2. Drukmeter\*
3. Ventiel voor aansluiting met pomp (achter drukmeter)
4. Koperen vuldop (achter drukmeter)
5. Tankje voor gekleurde vloeistof
6. Bodemplaat
7. Pomp met slang en nippel

Niet afgebeeld: flesje met gekleurde vloeistof.

*Om de gekleurde vloeistof te verdunnen heeft u een kleine hoeveelheid paraffineolie nodig. Dit is onder andere verkrijgbaar bij iedere drogist.*

## BESCHRIJVING:

De Wet van Boyle beschrijft het gedrag van ideale gassen bij constante temperatuur:

Hierin is  $p$  de druk en  $V$  het volume van het gas. Deze wet stelt dat bij een constante hoeveelheid gas en een constante temperatuur de druk van een gas omgekeerd evenredig is aan het volume.

De wet is vernoemd naar de Ierse filosoof en scheikundige Robert Boyle (1627-1691). In sommige landen wordt deze wet ook wel de Wet van Boyle-Mariotte genoemd.

*\*De druk wordt weergegeven in kilopascal (kPa).  $1\text{kPa}=0,01\text{ bar}$*

## WERKING VAN HET APPARAAT:

Een klein glazen reservoir is verbonden met een verticale glazen buis die dicht is aan de bovenzijde. Voor de veiligheid zijn de glazen buis (die onder hoge druk komt te staan) en het reservoir geplaatst in een plastic buis voor het uitzonderlijke geval dat het glas breekt tijdens een experiment.

Een metrische schaal is achter de glazen buis geplaatst, zodat het volume van de lucht kan worden gemeten. Het glazen reservoir bevat gekleurde vloeistof. Als het reservoir onder druk wordt gezet middels een kleine luchtpomp, wordt de vloeistof in de glazen buis geperst en kan worden waargenomen hoe de lucht comprimeert in de buis.

Op het reservoir bevinden zich een vulopening met een koperen afsluitdop en een drukmeter. Het is ook voorzien van een ventiel voor het aansluiten van de pomp.

De gekleurde vloeistof wordt, verdund met wat parafineolie, in de vulopening gegoten, de koperen dop wordt stevig dichtgeschroefd. De slang van de pomp wordt met behulp van de connector bevestigd aan het ventiel. Als de pomp de druk opvoert, geeft de manometer de stijging van de druk weer terwijl de gekleurde vloeistof in de glazen buis stijgt en de lucht comprimeert.

**LET OP:** De druk in het reservoir mag niet hoger worden dan de maximale waarde op de manometer.

## **EERSTE VULLING VAN HET RESERVOIR:**

Voor het in gebruik nemen van een nieuw instrument, draait u de gekartelde koperen dop aan de bovenzijde van het reservoir open, giet u de gekleurde vloeistof (verdund met paraffineolie) in het reservoir en draait u de dop stevig vast.

**LET OP: het reservoir NIET tot aan de rand vullen. Indien het reservoir iets meer dan halfvol is, is dat voldoende voor een goede werking van het apparaat!**

## **DE SCHAALVERDELING:**

De schaalverdeling op de kolom is ingedeeld in centimeters. Deze indeling is noodzakelijk voor het uitvoeren van de experimenten.

## HET UITVOEREN VAN EEN EXPERIMENT:

- Bevestig de pompslang aan het ventiel op het reservoir.
- Voer de druk op met behulp van de pomp zodat de druk in het reservoir stijgt naar bijna het maximum op de manometer. De vloeistof stijgt in de glazen buis als de druk toeneemt.
- Verwijder de pomp van de opstelling. Het ventiel houdt het reservoir op druk
- Meet met behulp van de metrische schaal de lengte van de luchtkolom. Gebruik de rode pijlen als hulpmiddel om de hoogte aan te geven.
- Noteer de druk in het systeem zoals aangegeven op de manometer. Door de koperen afsluitdop boven op de kolom even iets los te draaien, loopt de lucht langzaam uit het reservoir. Verlaag de druk met ongeveer 40 kPa. Noteer de waarden van de kolom en druk. Herhaal deze procedure totdat de druk uiteindelijk nul aangeeft op de manometer.

### De berekeningen:

De Wet van Boyle bepaalt dat van een gas  $\text{Druk} \times \text{Volume} = \text{een constante (k)}$        **$PV=k$  of  $V=k/P$**

Dus, volume is omgekeerd evenredig met de druk. In grafiek: het gasvolume (Y-as) van de inverse van de druk ( X-as) is een rechte lijn met een helling van 'k'.

*Houd er rekening mee dat de luchtdruk om ons heen een druk heeft van 100kPa (atmosferische druk) en de meter reading zero kPa. Dus bij elke meetwaarde moet 100kPa toegevoegd voor de echte gasdruk.*

Verhoog de druk van het gas tot 400kPa op de meter (plus 100 kPa en noem het 500kPa). Verwijder de pomp.

Open (heel voorzichtig) de afsluitdop boven op de kolom om de druk met 40kPa intervallen te verlagen. Noteer de lengte van de luchtkolom (die evenredig is aan het volume). Wanneer de manometer 0 kPa geeft, noem je dit 100kPa en noteer je de lengte van de luchtkolom.

Maak een grafiek van de **kolomlengte** (Y-as) en de inverse van **luchtdruk** ( X-as).

De X-as moet 0,002 (de reciproke van 500kPa: 400 kPa + de eerste 100 kPa) tot 0,01 aangeven (de reciproke van 100kPa initiële gasdruk). De Y-as moet gaan van nul tot 700mm.

De grafiek van het gasvolume uitgezet tegen de inverse van de totale druk van het gas moet een rechte lijn zijn en geeft het bewijs van het lineaire verband tussen volume en de inverse van druk zoals aangegeven in de Wet van Boyle. De helling van de lijn (dY/dX) moet de waarde van de constante 'k' hebben.

***Een andere benadering:***

De Wet van Boyle bepaalt dat  $V_1P_1 = V_2P_2 = k$ , dus  $V_1/V_2 = P_2/P_1$ .

Neem twee verschillende meetwaarden (voeg 100kPa toe als start atmosferische druk).

Neem de twee overeenkomstige volumes of lengtes van de kolommen. Controleer of de wet juist is.



+31 (0)418 575080  
[www.vosinstrumenten.nl](http://www.vosinstrumenten.nl)  
[info@vosinstrumenten.nl](mailto:info@vosinstrumenten.nl)