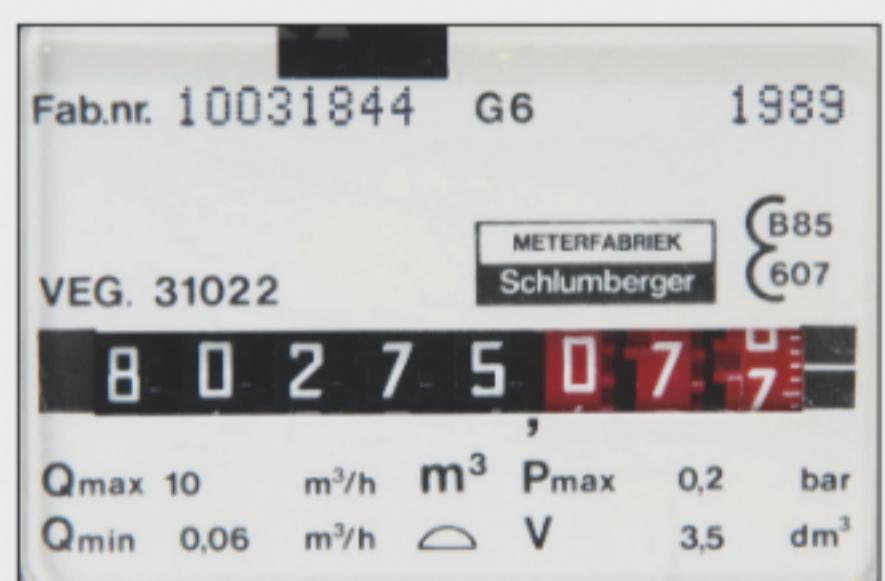


Gasmeter is niet zuiver, maar dat mag van de wet

Nederlandse huishoudens worden al jarenlang bedrogen door hun gasleveranciers. Ieder jaar betalen we honderden miljoenen euro's te veel voor onze energie. Onnauwkeurige gasmeters geven een verbruik dat hoger ligt dan er daadwerkelijk wordt geleverd.



Uit onderzoek blijkt dat de oude 'balgenmeter' in veel gevallen een afwijking van ten minste 5% heeft. De apparaten meten het geleverde volume gas, terwijl dat volume door de warmte in huis toeneemt. Deze meter telt alleen de kubieke meters en niet het aantal moleculen dat in een kuub zit. Aangezien gasmoleculen de eigenschap hebben uit te zetten bij hogere temperaturen, krijgt een consument bij hoge temperatuur minder moleculen binnen voor hetzelfde geld. Een gasmeter is volgens de wet afgesteld op een temperatuur van 7 °C. Als het bij de gasmeter warmer is dan 7 °C dan betaalt de consument te veel.

Uit: de Volkskrant, april 2007

Het vetgedrukte zinsdeel is natuurkundig onjuist.

- a Leg uit wat er in dit deel van de zin natuurkundig onjuist is en formuleer een goed alternatief.

De rest van de zin: '... krijgt een consument bij hoge temperatuur minder moleculen binnen voor hetzelfde geld.', is wel juist.

- b Leg met behulp van de algemene gaswet uit dat dit deel van de zin juist is.

Neem aan dat een gemiddeld huishouden per jaar 2000 m³ aardgas verbruikt bij een gemiddelde temperatuur van 7,0 °C. De gasdruk in de leiding is steeds gelijk en onafhankelijk van de temperatuur.

- c Bereken het gasvolume dat een gemiddeld huishouden verbruikt als de temperatuur van de gasmeter constant 15 °C is.

Opgave 26

- a De gasmoleculen zelf zetten niet uit.
Bij een hogere temperatuur neemt de kinetische energie van de moleculen in het gas toe. Hierdoor wordt bij gelijkblijvende druk de afstand tussen de moleculen groter. De juiste formulering kan zijn: bij een hogere temperatuur neemt het volume van het gas toe.
- b Volgens de algemene gaswet geldt voor een aantal moleculen (aantal mol) gas $\frac{p \cdot V}{T} = n \cdot R$. Bij een hogere temperatuur en dezelfde druk is het volume van dezelfde hoeveelheid gas groter. Het aantal moleculen (aantal mol) is gelijk gebleven. Dus het aantal moleculen per m³ is kleiner geworden. Voor hetzelfde aantal moleculen telt de meter meer m³. Dus betaalt de consument meer voor hetzelfde aantal moleculen.
- c Het volume bereken je met de algemene gaswet toegepast op de twee situaties.

$$\frac{p \cdot V}{T} = n \cdot R$$

De druk is steeds gelijk en de hoeveelheid gas ook. De algemene gaswet kun je dan vereenvoudigen tot:

$$\frac{V}{T} = \text{constant}$$

$$\text{Dus geldt: } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_1 = 2000 \text{ m}^3$$

$$T_1 = 7,0 + 273,15 = 280,15 \text{ K}$$

$$T_2 = 15 + 273,15 = 288,15 \text{ K}$$

$$\frac{2000}{280,15} = \frac{V_2}{288,15}$$

$$V_2 = 2,057 \cdot 10^3 \text{ m}^3$$

$$\text{Afgerond: } V_2 = 2,06 \cdot 10^3 \text{ m}^3.$$