

Az ideális gázok és a gázmodell

„A szerző a gázok tulajdonságait, már ami a hőt és a rugalmasságot illeti, egy különös elméletből vezeti le, mely a hőt úgy tekinti, mint ami az anyag részecskéinek kicsi, de nagyon gyors mozgásából áll. Úgy képzelem, hogy a gáz atomjai, amelyek teljesen elasztikusak, állandó mozgásban vannak minden irányba...” J. Waterston cikkének részlete (~ 1840) Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete c. könyvéből

Ismertesse a légnemű anyag legfontosabb tulajdonságait! Mutassa be, hogy milyen makroszkopikus mennyiségekkel jellemezhetjük fizikai szempontból egy gáz állapotát! Milyen matematikai kapcsolat áll fenn ezen mennyiségek között? Az ideális gázok részecskemodellje alkalmas a makroszkopikus mennyiségek mikroszkopikus értelmezésére. Ismertesse a modell feltevéseit! Mutassa be, hogy az egyes állapotjelzőket hogyan értelmezhetjük a részecskemodell alapján! (Nem szükséges levezetéseket ismertetnie, elegendő a végeredmény bemutatása.) Egy állandó hőmérsékleten tartott, állandó térfogatú tartályban tárolt gáz tömegét megkétszerezzük. Ekkor megváltozik a gáz nyomása. Hogyan értelmezhetjük a nyomásváltozást a modell alapján? Egy másik, dugattyúval elzárt tartályban állandó nyomás mellett melegítjük a gázt. Ekkor a gáz térfogata megnő. Miért kell megnövekednie a térfogatnak, hogy a nyomás állandó maradjon? Értelmezze a részecskemodell alapján!

(2016. október)

Megoldás:

- a) A gázok legfontosabb tulajdonságainak ismertetése:

2 pont

Összenyomható, betölti a rendelkezésre álló teret.

- b) A gázok makroszkopikus jellemzőinek megadása, jelükkel, mértékegységükkel:

1+1+1 pont

P, V, T, M, m , vagy P, V, T , valamint részecskeszám, illetve mólszám.

(A P, V, T megadása, leírása, mértékegysége összesen 2 pontot ér, közülük két jellemző helyes leírása 1 pontot, a tömegre és anyagi minőségre utaló helyes válaszra 1 pontot kell adni.)

- c) A gázok állapotegyenletének megadása:

1 pont

- d) Az ideális gázok részecskemodelljének megadása:

2 pont

Egyforma, ponszerű, egymással és az edény falával tökéletesen rugalmasan ütköző részecskék.

- e) A gázok makroszkopikus tulajdonságainak értelmezése a gázmodell segítségével:

1 + 2 + 2 pont

Térfogat (1 pont), nyomás, hőmérséklet (2-2 pont).

- f) A gázok viselkedésének értelmezése állandó térfogaton az ideális gázok részecskemodellje segítségével tömegnövekedés esetén:

2 pont

- g) Melegített gázok térfogat-növekedésének értelmezése állandó nyomáson az ideális gázok részecskemodellje segítségével:

1 + 1 + 1 pont

A melegítés hatására a gázzészecskék átlagsebessége nő (1 pont), ezért nagyobb sebességgel ütköznek a dugattyúnak, így nagyobb erőt fejtenek ki a dugattyúra, és gyakoribbakká válnak az ütközések.

Így a dugattyú kifelé mozdul, a térfogat nő (1 + 1 pont).

(Ha a vizsgázó csak az egyik hatásról beszél a belső nyomás növekedése szempontjából, 1 pont adandó.)

Összesen

18 pont