

A levegő hőtágulási együtthatójának mérése

Eszközök:

- hőmérő
- 1 literes főzőpohár
- 2 kisebb főzőpohár
- nehezékekkel ellátott, skálázott, 15,7 cm hosszú kémcső
- fecskendő
- kb. 80 °C hőmérsékletű víz
- kb. 20 °C hőmérsékletű hideg víz
- papírtörölő

A mérés menete:

A főzőpohárban lévő, nehezékekkel ellátott, skálázott kémcső szája lefelé néz. Tölts meleg vizet a főzőpohárba úgy, hogy ellepje a kémcsövet! Várd meg a buborékképződés végét! Majd a fecskendővel tudsz a nagyobb pohárból meleg vizet kivenni, illetve hideg vizet betenni. Az érdemi munka megkezdése előtt érdemes elolvasni a lent olvasható feladatokat. A mérés során használt kémcső keresztmetszetét vegyük 100 mm²-nek. Kézfeltevással jelezd, ha felkészültél a mérésre, és kéred a meleg vizet.

Feladatok

- 1) Vedd fel, a meleg víz folyamatos hűtésével a kémcsőben lévő keverék (levegő és telített gőz) térfogat-hőmérséklet grafikonját! A hőmérsékletet C°-ban mérd, és az ábrázolásnál is ezt használd. A mért adatokat rendezd táblázatba, majd készítsd el a grafikont!
- 2) A mért és a mellékelt táblázat adatainak felhasználásával vedd fel a jó közelítéssel állandó nyomású száraz levegő térfogat-hőmérséklet grafikonját!
Útmutatás: számolással határozd meg a mért hőmérsékleteken, ha a kémcsőben csak száraz levegő lenne, mekkorának adódnának a gáztérfogatok. A hidrosztatikai nyomás a külső légnyomás mellett elhanyagolható. A számolt adatokat rendezd táblázatba, majd készítsd el az új grafikont!
- 3) Az előző részfeladat során készített grafikon alapján határozd meg a levegő 0 °C-hoz tartozó hőtágulási együtthatóját!
Útmutatás: $p = \text{állandó}$ esetén a gázok hőtágulása a következő összefüggést követi: $\Delta V = \beta V_0 \Delta T$.
- 4) Pontos mérések alapján megállapították, hogy a hőmérséklet alsó határa kb. -273 °C, valamint állandó nyomáson az ideális gázok V - T grafikonja lineáris. Készítsd el ezt a grafikont! Ezek ismeretében határozd meg az ideális gázok 0 °C-hoz tartozó hőtágulási együtthatóját! Hasonlítsd össze a 3) pontban kapott eredményt a most kapott elméleti értékkel!
- 5) Határozd meg az elméleti grafikon segítségével, az ideális gázok -23 °C-hoz tartozó hőtágulási együtthatóját is!
- 6) Milyen tényezők befolyásolták a mérésed pontosságát?

A feladatok kidolgozása során szükséges elméleti levezetéseket, megfontolásokat is jegyezd le a feladatlapra!

EREDMÉNYES MUNKÁT KÍVÁNNAK A VERSENY SZERVEZŐI!

Melléklet:

a) A telített vízgőz nyomása különböző hőmérsékleten

T (°C)	p (Pa)	T (°C)	p (Pa)	T (°C)	p (Pa)
21	2486	41	7778	61	20859
22	2643	42	8199	62	21839
23	2808	43	8639	63	22849
24	2982	44	9100	64	23909
25	3167	45	9581	65	25006
26	3360	46	10085	66	26145
27	3564	47	10612	67	27331
28	3778	48	11162	68	28557
29	4004	49	11736	69	29842
30	4236	50	12336	70	31155
31	4491	51	12960	71	32538
32	4753	52	13612	72	33960
33	5029	53	14292	73	35431
34	5318	54	15001	74	36961
35	5619	55	15739	75	38549
36	5940	56	15740	76	40188
37	6274	57	17312	77	41894
38	6624	58	18147	78	43649
39	6991	59	19015	79	45473
40	7374	60	19917	80	47356

b) A külső légnyomás értékét vegyük 10^5 Pa.