Praktikum z vakuové fyziky

Úloha 4: Měření parciálních tlaků plynů

Úvod

Tato úloha se zabývá základy hmotnostní spektrometrie, měřením parciálních tlaků plynů a využitím této měřící metody ve vakuové fyzice. Aparatura je sestavena z pracovní komory, ke které je připojen čerpací stojan s turbomelekulární výměvou a membránovou výměvou, kombinovaný manometr - ionizační manometr se žhavenou katodou + Pirani manometr, jehlový ventil pro napouštění plynu a malý hmotnostní spektrometr. Spektrometr má kvadrupólový separátor iontů, jeho maximální rozsah je 100 m/z a je řízen pomocí počítače.

Kontrolní otázky

- Na jakém principu pracuje kvadrupólový separátor?
- Proč nemůže tento spektrometr pracovat při atmosférickém tlaku?
- Proč u argonu pozorujeme ve spektru dva píky 20 m/z a 40 m/z?
- Jaké typy iontových zdrojů se používají u hmotnostních spektrometrů?

Úkoly a pracovní postup

- Prohlédněte si zapojení vakuových prvků na této úloze a seznamte se s ovládáním čerpacího stojanu, manometru a hmotnostního spektrometru.

- Změřte hmotnostní spektrum při mezním tlaku vakuové aparatury.
- Zvyšte tlak ve vakuové aparatuře na $1 \times 10^{-3}\ Pa$ a změřte hmotnostní spektrum.
- Změřte hmotnostní spektrum neznámého plynu napouštěného pomocí balónku do vakuové aparatury a určete o jaký plyn se jedná.
- Změřte hmotnostní spektrum neznámé těkavé kapaliny a určete o jakou kapalinu se jedná.
- Naměřená hmotnostní spektra vyneste do grafů a popište hlavní píky ve spektrech.
- V závěru prodiskutujte proč se hmotnostní spektrum při mezním tlaku vakuové aparatury liší od spektra při tlaku $1 \times 10^{-3}\ Pa$.