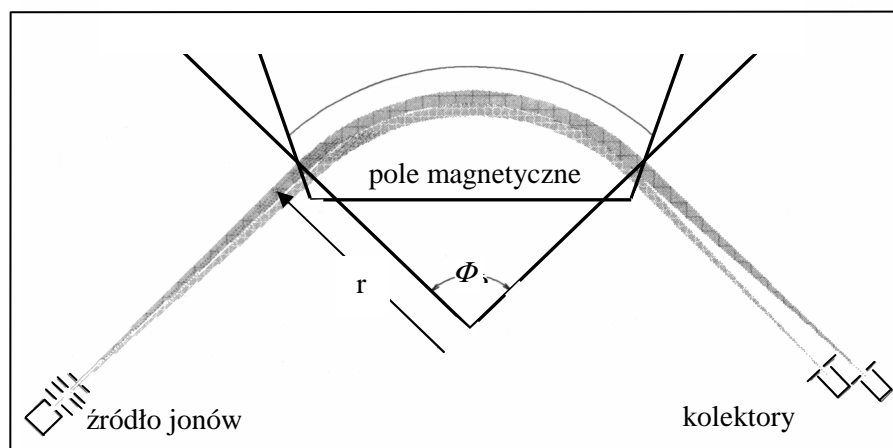


Budowa i działanie spektrometru mas.

Wstęp.

Spektrometria mas jest techniką pomiarową umożliwiającą wyznaczenie składu izotopowego pierwiastków. Pomiar polega na zmierzeniu natężeń wiązek jonowych proporcjonalnych do zawartości cięższego i lżejszego izotopu w analizowanej próbce gazowej. Cząsteczki próbki i wzorca wprowadzane są na przemian do źródła jonów (rys. 1), gdzie ulegają jonizacji. Jony przyspieszone różnicą potencjałów U trafiają w obszar pola magnetycznego o kącie rozwarcia Φ i indukcji B .



Rys. 1. Zasada ogniskowania wiązek jonów w spektrometrze mas.

Opierając się na równowadze siły dośrodkowej i siły Lorentza działających w polu magnetycznym na jon o masie m i ładunku q można wyznaczyć promień krzywizny toru po jakim poruszają się jony:

$$r = \frac{\sqrt{2}}{B} \sqrt{\frac{mU}{q}} \quad (\text{A.1})$$

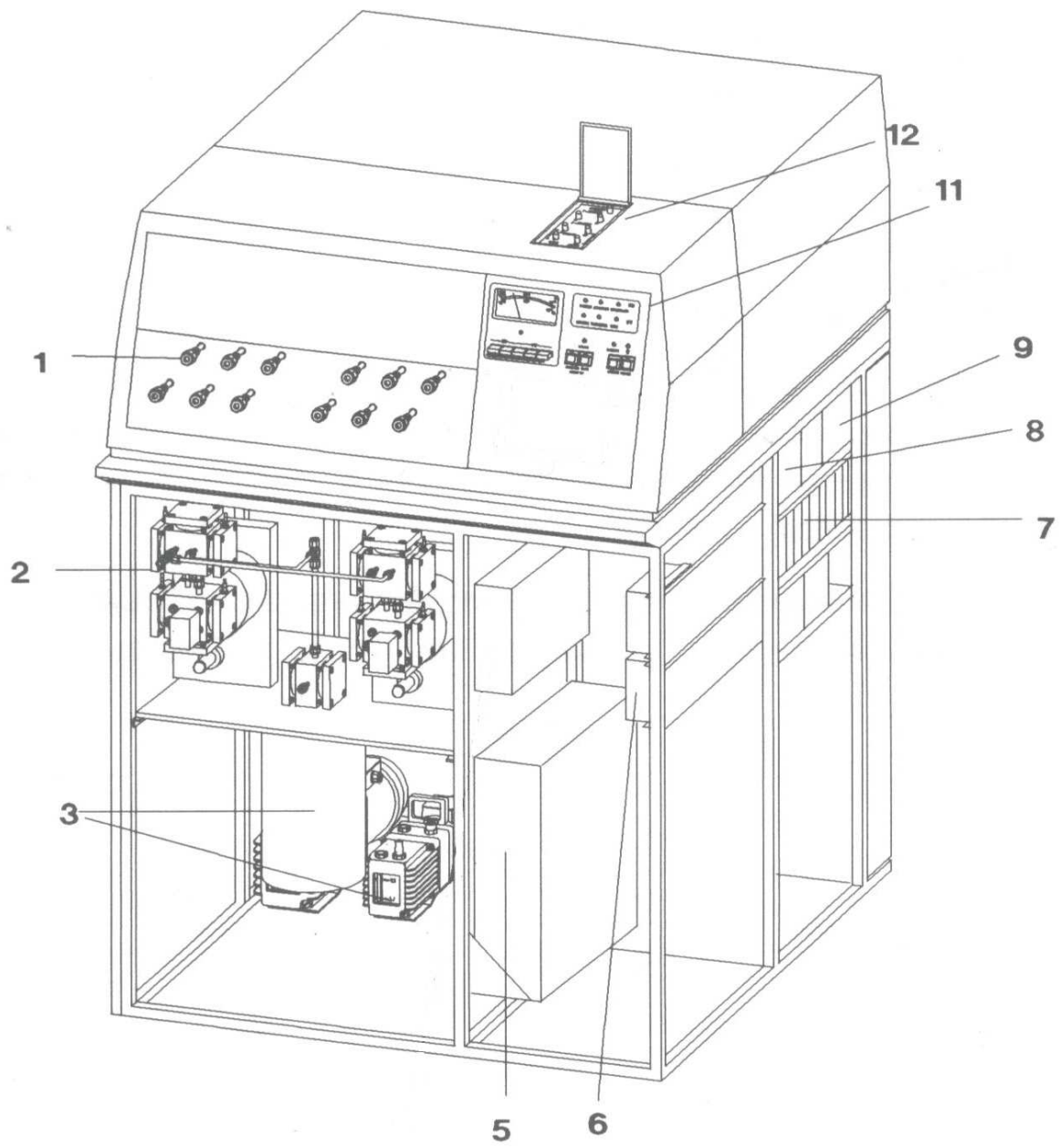
Przy pomocy pola elektrycznego i magnetycznego można więc rozseparować wiązki jonów o masach odpowiadających poszczególnym izotopom, a następnie mierzyć ich natężenie w kolektorach jonów.

Budowa i działanie spektrometru.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z budową i działaniem spektrometru mas na przykładzie dostępnych w Pracowni Spektrometrii Mas model: Micromass 602C, MAT 251 i delta S (Finnigan MAT). Urządzenia te charakteryzują się różnym stopniem zaawansowania technologicznego i różnorodnością zastosowanych rozwiązań technicznych.

Zadania do wykonania w laboratorium:

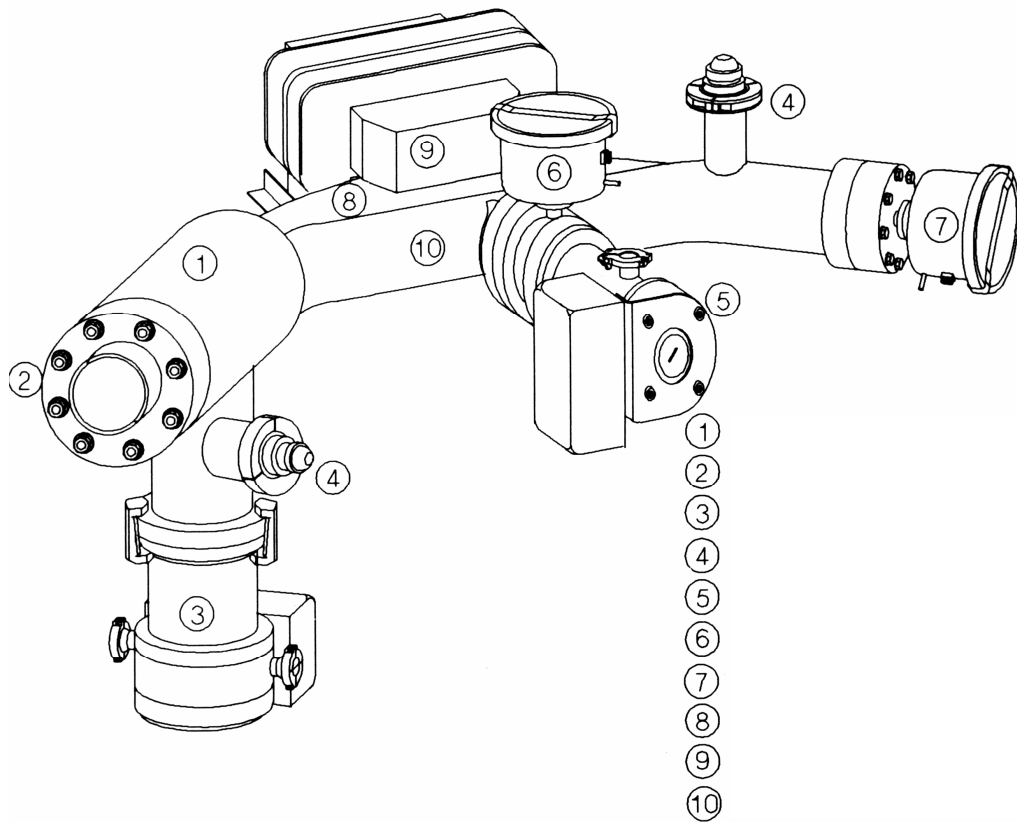
1. Zapoznanie się budową spektrometrów:
 - zlokalizowanie poszczególnych bloków funkcjonalnych
 - określenie podobieństw i różnic pomiędzy poszczególnymi spektrometrami
2. Demontaż źródła jonów w spektrometrze Micromass 602 i wymiana katody (filamentu)
3. Pomiar parametrów geometrycznych kolektora jonów spektrometru MAT 251.



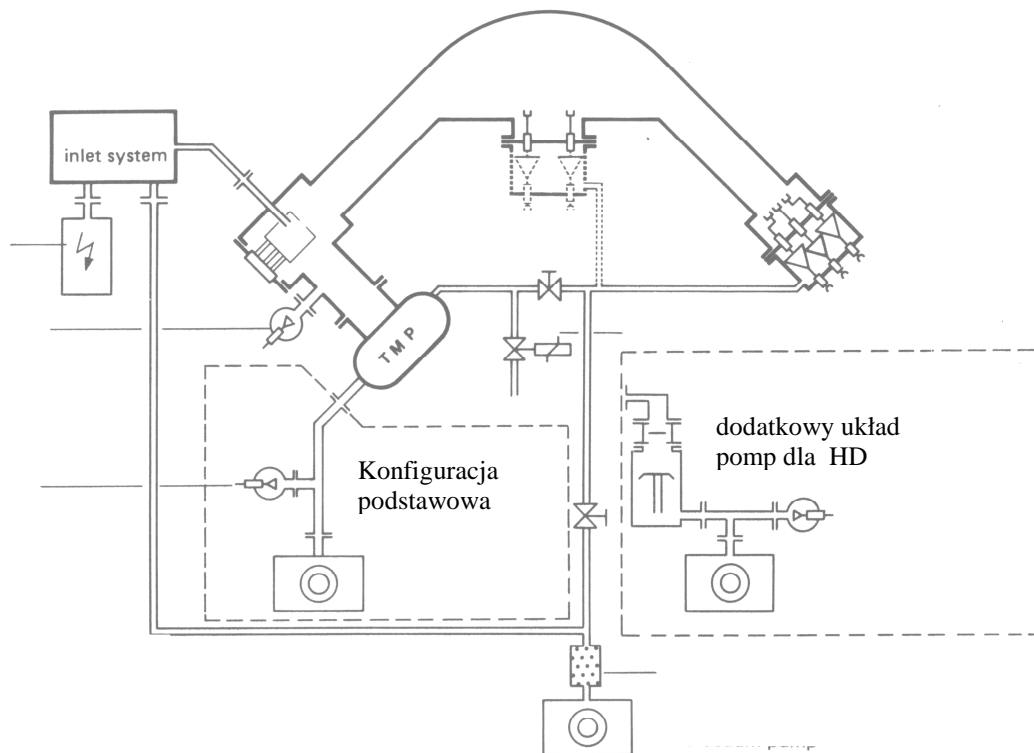
- 1.
- 2.
- 3.
- 5.
- 6.

- 7.
- 8.
- 9.
- 11.
- 12.

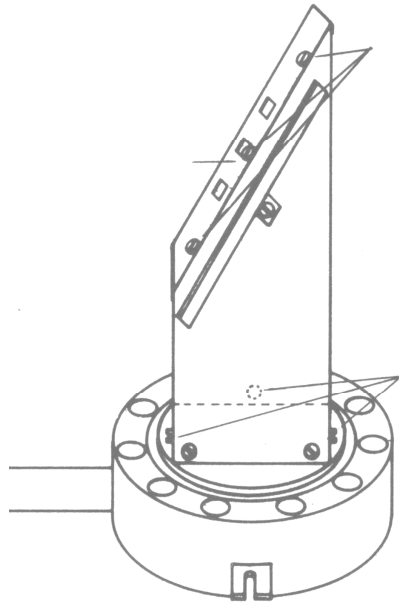
Rys. 2 Spektrometr mas **delta S**.



Rys 3. Układ analizatora spektrometru delta S.



Rys. 4 Schemat blokowy spektrometru MAT 251.



Rys. 7 Kolektor CNOS spektrometru MAT 251.

Zadania do wykonania w domu:

ad. 1 Zlokalizować i podpisać na rysunkach poszczególne bloki funkcjonalne i większe elementy spektrometru, opisać ich przeznaczenie.

Scharakteryzować obejrzone 3 modele spektrometrów (przeznaczenie (skład izotopowy których pierwiastków można nimi oznaczać), sposób wytwarzania pola magnetycznego, rodzaj zastosowanych pomp, ilość kolektorów, itp.)

ad.2 Do czego służy źródło jonów – podpisać na rysunkach jego ważniejsze elementy (filament, reflektor jonów, wlot gazu, magnes źródła, elektrody odchylające i ogniskujące, itp) i podać ich przeznaczenie.

ad.3 Na podstawie zmierzonych wymiarów geometrycznych i w oparciu o wzór (1) wyliczyć promień wiązki o masie 44 oraz indukcję pola magnetycznego w szczeliny elektromagnesu.