

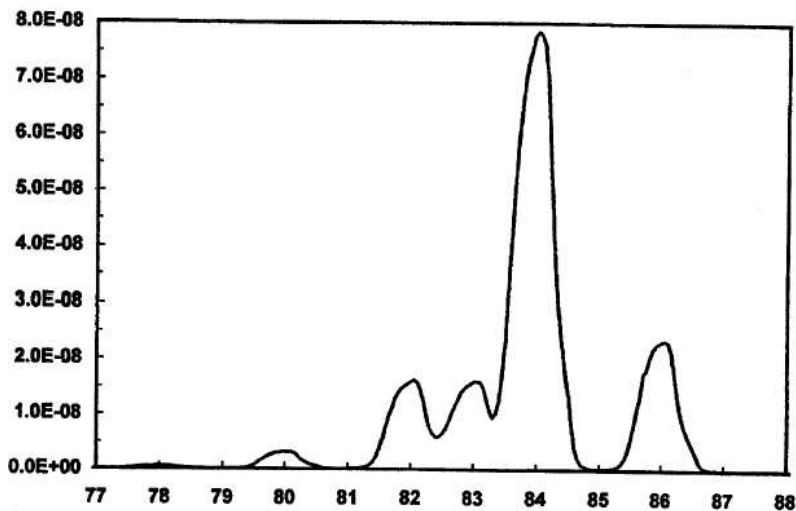
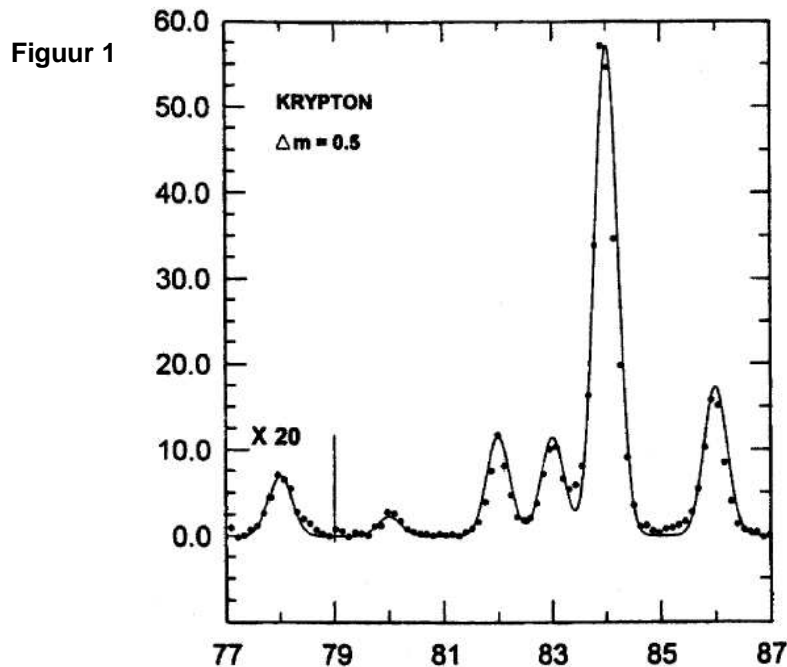
Vraagstuk 1 (30/25 punten)

Er zijn met twee verschillende massaspectrometers, van het type quadropool, spectra opgenomen van krypton. Horizontaal is uitgezet m (in a.m.e.) en vertikaal het percentage (figuur 1) of de gemeten stroom (figuur 2). In figuur 1 zijn meetpunten "gefit" met een "beste" kromme, neem deze kromme als de "output" van deze RGA.

Gegevens van de twee RGA's:

1. diameter staven: 0,66 mm, lengte staven 1,27 cm
2. diameter staven: 1 mm, lengte staven 2,5 cm

- a. Met welke RGA is het spectrum van figuur 1 opgenomen ? Licht je antwoord toe
- b. Bepaal van beide spectra het scheidend vermogen bij 50% van de piekhoogte ter plaatse van de hoofdpijk. Op een bijlage zijn beide spectra vergroot weergegeven.
- c. *Vergelijk beide spectra met de isotopentabel op de nauwkeurigheid van beide RGA's. Is er verschil en zo ja, waarin uit zich dat ?

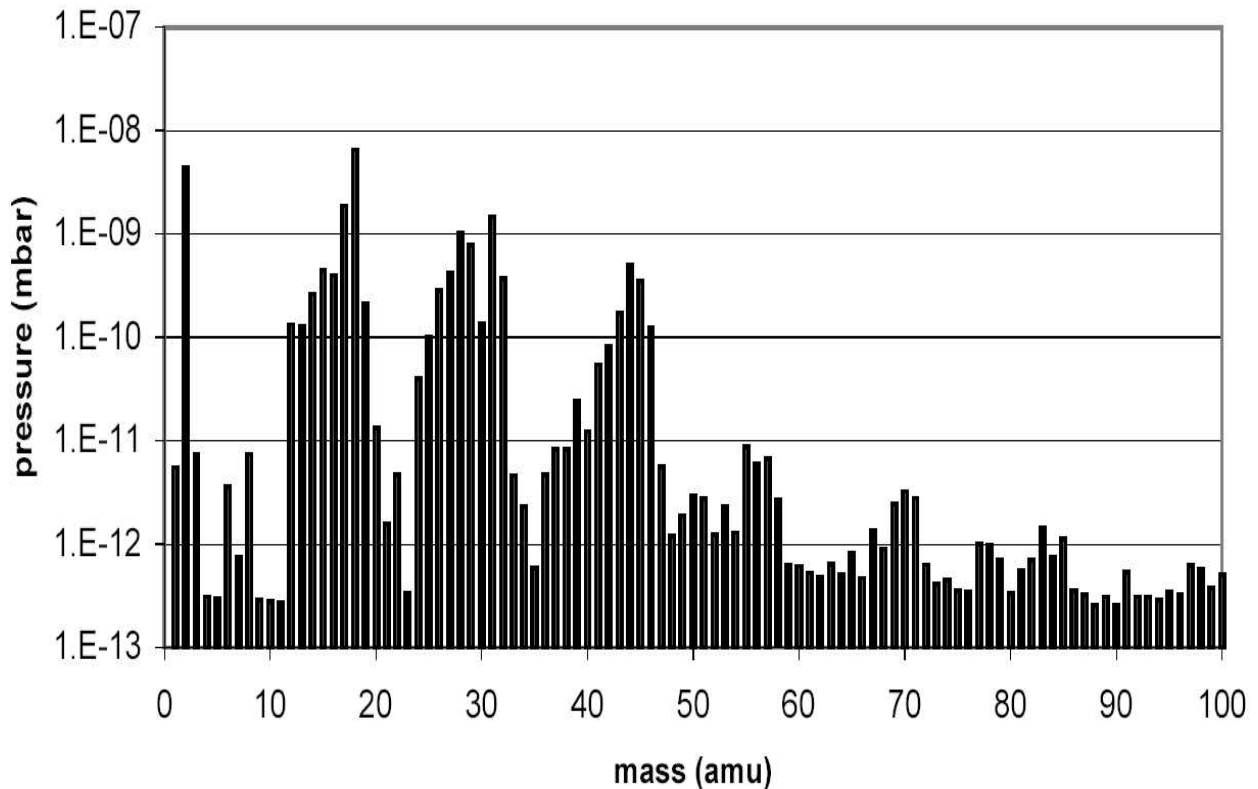


Figuur 2

*Vraagstuk 2 (25 punten)

Hieronder is het spectrum weergegeven van het restgas van een testopstelling. De bijgeleverde opmerkingen/gegevens zijn:

- UHV-facility
- Restgasanalysator: quadropool
- Vacuum: $< 5 \cdot 10^{-6}$ mbar
- Resolution: 200 AMU
- Noise level: $5 \cdot 10^{-13}$ mbar
- Scan speed: 50 ms / scan



- Bespreek kort de bijgeleverde opmerkingen/gegevens, en verifieer ze voor zover mogelijk.
- Ga na wat de samenstelling is van het restgas, gebruik daarbij de uitgereikte isotopentabel en Tabel 6.1

Vraagstuk 3 (30/20 punten)

- Maak een schets van een warmtegeleidingsmanometer.
- Leg aan de hand van deze schets de werking van de manometer uit. Gebruik daarbij termen als: elektrisch vermogen, straling, geleiding, convectie.
- Wat is het werkbare drukgebied van de warmtegeleidingsmanometer? Met toelichting
- Waardoor worden de onder- en bovengrens van het werkbare drukgebied bepaald? *Met toelichting
- Waarom is de uitlezing van deze manometer gassoortafhankelijk?

De Piranimanometer is een bijzondere uitvoering van de warmtegeleidingsmanometer.

- Bespreek de drie elektronische methoden om een drukaanwijzing te verkrijgen.

Vraagstuk 4 (30/20 punten)

- Maak een schets van een Bayard-Alpert ionisatiemanometer.
- Benoem de verschillende elektroden en beschrijf kort de werking.
- Is een Bayard-Alpert een druk- of een dichtheidsmeter? Licht uw antwoord toe.
- Welke factoren bepalen de grootte van de buisfactor?

Doorgaans is een Bayard Alpert geijkt voor stikstof. Helium is veel moeilijker te ioniseren dan stikstof.

- Is de correctiefactor voor helium groter of kleiner dan 1? Beredeneer uw antwoord.

We beschouwen een Bayard- Alpert met een rooster waarvan de totale draadlengte 100 cm is. De diameter van deze draad is 0,4 mm. In schone toestand werkt het oppervlak van het rooster als getterpomp en bedraagt de pompsnelheid voor stikstof ca $10 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ per m^2 oppervlak.

- Bereken de totale pompsnelheid van het roosteroppervlak in schone toestand.

De meetbuis is van het gesloten type en is verbonden met een vacuümsysteem via een buisje. Het geleidingsvermogen van dit buisje is $1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. De druk in het systeem bedraagt $1 \cdot 10^{-6} \text{ Pa}$ en bestaat uit stikstof.

- Welke druk heerst er in de meetbuis als het rooster pas is uitgestookt?
- Bereken het pompvermogen Q ($\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \text{ s}^{-1}$) van het rooster onder deze omstandigheden.

*Uiteraard is de beschouwde situatie geen evenwichtstoestand, aangezien het getterende roosteroppervlak verzadigd raakt met geadsorbeerd gas en er desorptie gaat optreden. We nemen aan dat na bedekking van het oppervlak met twee monolagen desorptie en adsorptie met elkaar in evenwicht zijn. Verder mag worden aangenomen dat de adsorptie op het rooster lineair verloopt in van de tijd.

Gegeven: Bij een stikstofdruk van $1 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}$ vormt zich als gevolg van adsorptie ongeveer 1 monolaag per seconde.

- *Na hoeveel tijd wordt onder deze aannames de evenwichtssituatie bereikt bij de druk die bij g. werd berekend?

Vraagstuk 5

Evaluatie van de afgelopen periode, waarbij vooral beschreven moet worden hoe de aandachtspunten van de cursisten aan de orde zijn gekomen (er mogen nog steeds nieuwe aandachtspunten ingebracht worden!!).

De aandachtspunten zijn:

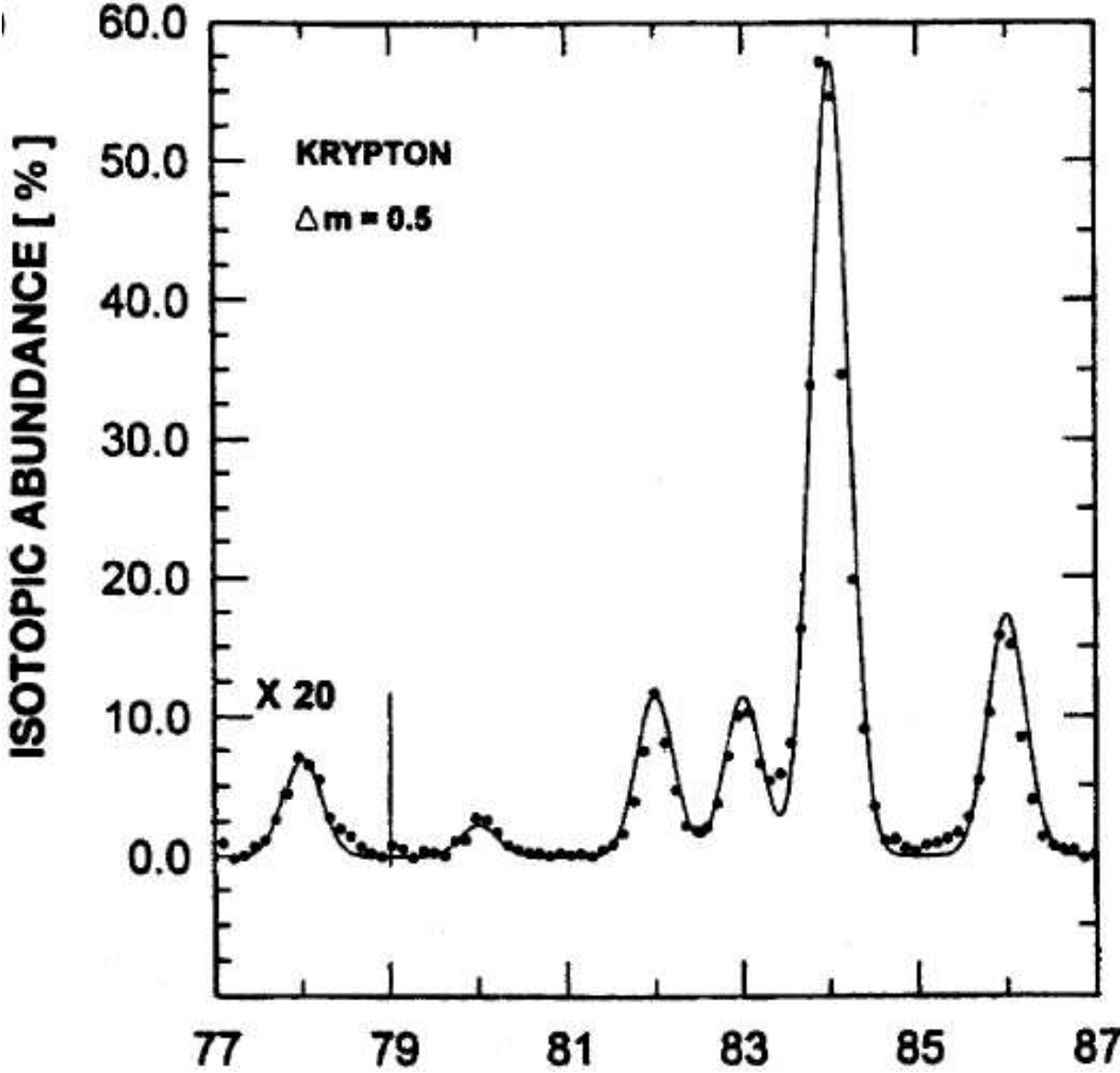
Aandachtspunten, ingebracht door cursisten HVT

- Praktische interpretatie van restgasanalyse
- Hoe onderdelen te kwalificeren op vacuum-specificatie
- Cleaning t.a.v. verontreiniging door water
- Type vacuumpompen, berekening capaciteiten en keuze criteria
- Ontwerp van regelstraten, toe te passen regelinstrumenten en keuze criteria
- Specifieke constructie eisen m.b.t. vacuum installaties, keuze en invloed van toe te passen materialen
- Lekdetectie, opsporen van restgassen
- Cleaning van onderdelen voor in een UHV-omgeving
- Reinigen t.b.v. vacuüm m.n. de verwijdering van koolwaterstoffen
- Ontwerpeisen en onderdelenfabricage tbv vacuüm onderdelen

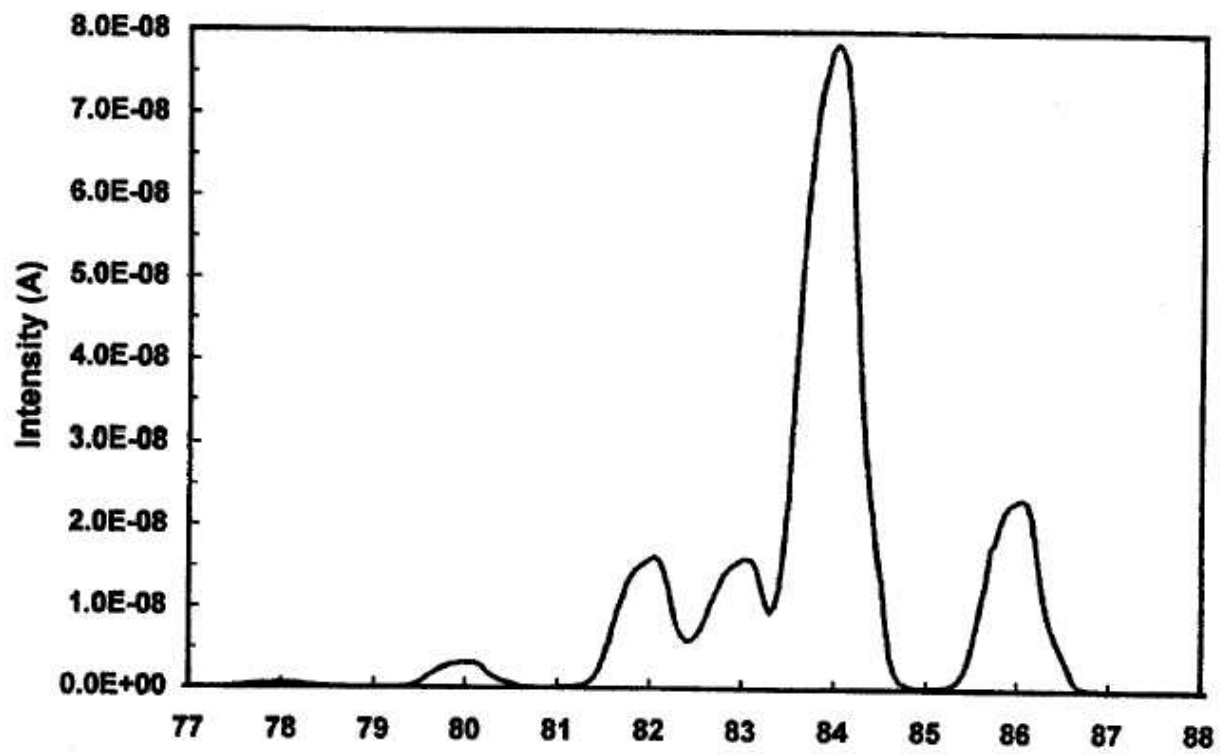
Opdracht: evalueer je eigen leerproces.

E I N D E

Bijlage Spectra Vraagstuk 1:



RGA 1



RGA 2