

Modern Fizika Labor

Fizika BSC

A mérés dátuma: 2010.03.02.	A mérés száma és címe: 11. Spektroszkópia	Értékelés:
A beadás dátuma:	A mérést végezte: Kozics György, Rudolf Ádám	

1. A mérés elve

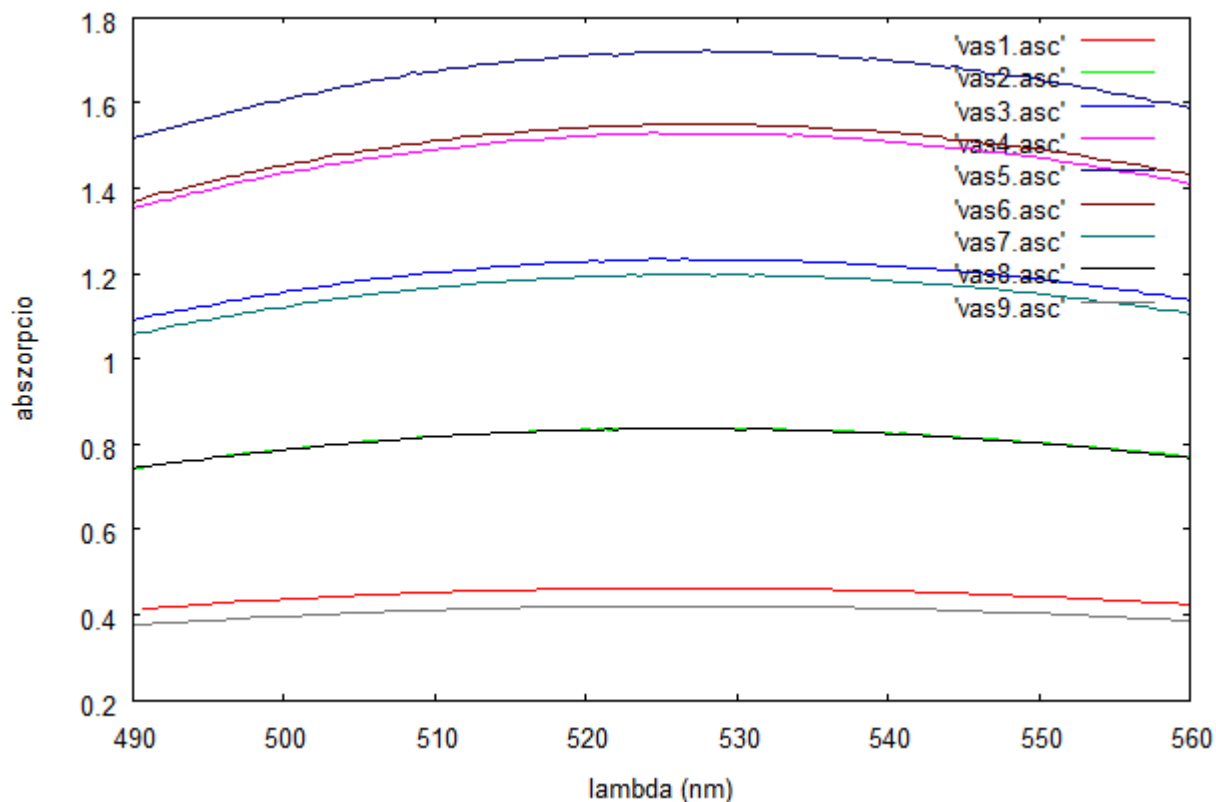
A spektroszkópia lényege, hogy egy mintát elektromágneses hullámokkal sugárzunk, és az anyagból kijövő hullámok valamely tulajdonságát vizsgáljuk. Ez lehet a minta által kisugárzott sugárzás, vagy az eredeti, a minta által megszárt sugárzás. Jelen esetben több, vasat tartalmazó komplex abszorpcióját mértük a látható, valamint az ultraibolya tartományban.

2. Mérési elrendezés, eszközök

A mérés során vasiont tartalmazó vas-ammónium-szulfát oldat és szalicilsav oldat keverékeket vizsgáltuk, 1:9, 2:8, ... , 9:1 arányban. Az arányokat egy automata pipettával mértük ki. A mérést egy számítógép-vezérelt Shimadzu UV-VIS-2101 PC típusú scanning spektrofotométerrel végeztük, amiben referenciamintaként sósavat (a minták oldószerét) használtunk. Az adatokat egy PC dolgozta föl, és rögzítette.

3. A mérés kiértékelése

Először a spektrométer mindkét küvettájába a referenciát tettük, és ezzel meghatároztuk az alapvonalat a szoftver Baseline funkciójának segítségével. Ezután a 9 fajta, általunk előre bekészített oldatot sorra végigmértük a berendezéssel. A mért adatokat *gnuplot*-tal ábrázoltam. A kapott ábra:

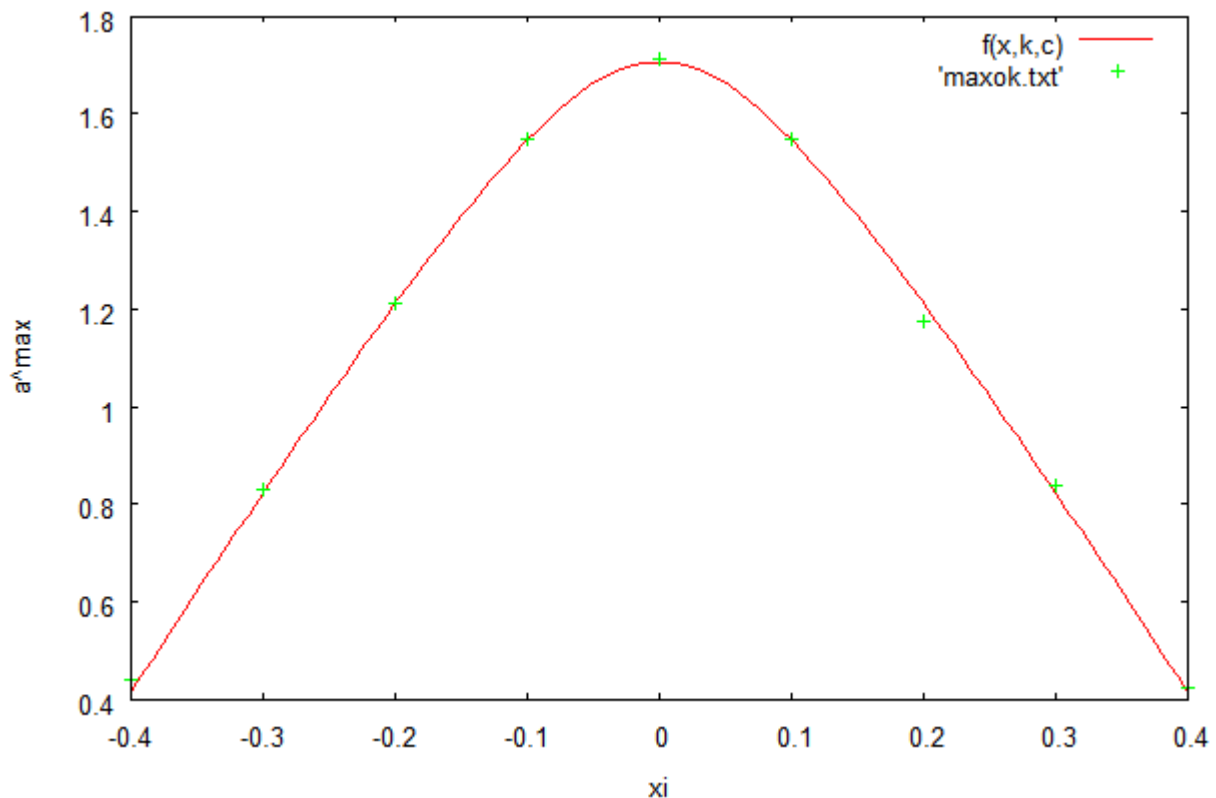


A filenévben a 'vas' szó utáni szám a vas részét mutatja a keverékben, ha az egész keverék 10 részből áll.

Szükségünk lesz ezen görbék maximumhelyeire. Ezeket úgy határozzuk meg, hogy a görbéket parabolával közelítjük, és ha az i -edik görbére az $a_i \lambda^2 + b_i \lambda + c_i$ egyenletű parabolát illesztjük, akkor deriválással meghatározható, hogy a maximumok a $\lambda_i^{max} = -\frac{b}{2a}$ helyeken lesznek, és értéküket úgy kapjuk meg, hogy a maximumhelyeket behelyettesítjük a megfelelő görbék egyenletébe. Ezeket kiszámoltam mind a 9 görbére, az eredményeket a hibákkal együtt a következő táblázat tartalmazza:

ξ	a_i	Δa_i	b_i	Δb_i	c_i	Δc_i	λ^{max}_i	$\Delta \lambda^{max}_i$	a^{max}_i	Δa^{max}_i
-0,4	-3,60E-005	1,4E-007	0,0379	0,00015	-9,53	0,040	526,39	-0,04	0,45	0,000031
-0,3	-6,60E-005	2,2E-007	0,0696	0,00023	-17,52	0,060	527,27	0,01	0,83	0,000011
-0,2	-9,69E-005	3,3E-007	0,1023	0,00035	-25,79	0,093	527,86	0,01	1,21	0,000019
-0,1	-1,19E-004	4,0E-007	0,1262	0,00043	-31,8	0,11	528,48	0,03	1,55	0,000088
0	-1,38E-004	4,8E-007	0,1454	0,00050	-36,7	0,13	528,34	0,03	1,71	0,000085
0,1	-1,18E-004	5,1E-007	0,1249	0,00054	-31,4	0,14	528,09	0,01	1,55	0,000026
0,2	-9,46E-005	3,0E-007	0,0999	0,00032	-25,20	0,083	528,01	0,02	1,17	0,000038
0,3	-6,58E-005	2,1E-007	0,0694	0,00022	-17,46	0,058	527,36	0,01	0,84	0,000018
0,4	-3,28E-005	1,0E-007	0,0346	0,00010	-8,70	0,028	527,44	0,08	0,42	0,000067

A táblázatban ξ a keverési arányt jelenti: -0,5, ha a keverékben nincs vasat tartalmazó oldat, 0,5, ha csak abból áll, és 0, ha a két komponens egyenlő mennyiségben szerepel. A jegyzetben taglalt elmélet szerint ha az $f(k, xi) = (k - \sqrt{k^2 - 1 + 4xi})/c$ egyenletű görbét illesztjük ξ függvényében a maximumok értékre, akkor a kapott k értékből ki tudjuk számolni K egyensúlyi állandót. Az illesztést elvégeztem, a kapott értékek: $k = 1.027 \pm 0.0057$, és $c = 0.465 \pm 0.0083$. A kapott értékek az illesztett görbével:



K a következőképpen kapható: $K = \frac{\kappa}{c_0} = \frac{1}{k-1} \cdot \frac{1}{2.5\text{mM}}$, ugyanis $k = \frac{1+\kappa}{\kappa}$ és $c_0 = 2.5\text{mM}$.

K hibája: $\Delta K = K \frac{\Delta k}{k-1}$ A fenti képletekből: $K = (14 \pm 3.1)/\text{mM}$.

Figyelembe kell azonban vennünk, hogy a vasoldat töménysége nem korrekt, habár az oldatot igyekeztünk a mérés során folyamatosan keverni. Ezt a $[\text{vasoldat}] = (1/2 + xi)dc_0$ képletbeli d betűvel tesszük, ami ideális esetben (pl. az előző számolásunkban) 1. A jegyzetben taglalt módszerekkel új függvényt illesztünk, immár d paraméter figyelembevételével. Az illesztésből azt kaptam, hogy $d = 1.01 \pm 0.016$, vagyis az eltérés százalék nagyságrendű, amit elhanyagolok, és az előző számolást jól illeszkedőnek tekintem.

4. Hivatkozások

A „jegyzet” címen hivatkozott mérési leírás megtalálható a <http://wigner.elte.hu/~koltai/labor/parts/11komplex.pdf> oldalon.